РАДИО-КОНСТРУКТОР 01-2008

Издание
по вопросам
радиолюбительского
конструирования
и
ремонта электронной техники

Ежемесячный научно-технический журнал, зарегистрирован Комитетом РФ по печати 30 декабря 1998 г. Свидетельство № 018378

Учредитель – редактор
Алексеев
Владимир
Владимирович

Подписной индекс по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» - 78787

Адрес редакции -
160002 Вологда а/я 32
тел./факс -
редакция (8172)-51-09-63

E-mail - radiocon@vologda.ru

Платежные реквизиты :
получатель Ч.П. Алексеев В.В.
ИНН 352500520883, КПП 0
р/с 40802810412250100264 в ФЛ.
АК.СБ РФ отд. №8638 г.Вологда.
кор.счет 30101810900000000644,
БИК 041909644.

За оригинальность и содержание статей несут ответственность авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнением автора.

Январь, 2008.

Журнал отпечатан в типографии ООО ИД «ЧереповецЪ». Вологодская обл., г. Череповец, у. Металлургов, 14-А.

В НОМЕРЕ :

радиосвязь
Радиосвязь с использованием готовых модулей 2
Азбука УКВ-аппаратуры 3
Радиоканал для радиоуправления 7

справочник
MAX1470 – низковольтный радиоприемник данных 10
CXA2513M – трехполосной кнопочный эквалайзер 20

радиоприем
Источник напряжения для варикапов 12

телевидео
Система видеонаблюдения из старого видеоплейера 13

радиолюбителю-конструктору
Генератор, управляемый напряжением, на цифровых микросхемах 16

измерения
Пробник – генератор НЧ 17

ретро
Транзисторный приемник «Урал-301» 18

аудио
Автомобильный усилитель для MP-3 «флэш»-плейера 21
Пиковый индикатор аудиосигналов 22

автоматика, приборы для дома
Автоматический выключатель 23
Блок питания с таймером 24
Четырехступенчатый выключатель с разными вариантами управления 29
Сигнализатор для холодильника 31

компьютер
Подключение микроконтрллера через RS485 к USB порту удалённого компьютера 26

охрана, безопасность
Сигнализация на основе сотового телефона 32
Сигнализация на К561ЛЕ5 с кодовым отключением 33
Электронная «закладка» 35
Кодовый замок 36

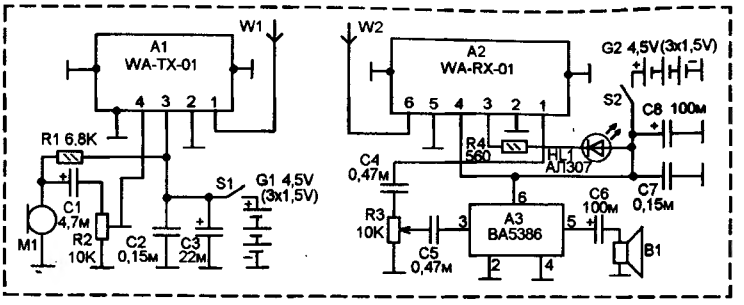
автомобиль
Автомат для выключения фар 37
Автоматический прогреватель двигателя 38

начинающим
Осциллограф 41
Осваиваем «Логику» 42

ремонт
Телевизор TOSHIBA шасси S1E 44

Все чертежи печатных плат, в том случае, если их размеры не обозначены или не оговорены в тексте, печатаются в масштабе 1 : 1

РАДИОСВЯЗЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОТОВЫХ РАДИОМОДУЛЕЙ



В настоящее время промышленностью выпускается достаточно широкий ассортимент готовых УКВ радиомодулей, предназначенных для передачи данных или аналоговых сигналов на частотах от 300 МГц до 1200 МГц, в пределах расстояния в несколько десятков или сотен метров. Применение радиомодулей хотя и ведет к удорожанию «самоделки», но позволяет в кратчайший срок и без применения серьезных измерительных приборов создавать радиоканалы для передачи данных или аналоговых сигналов.

Комплект модулей WA-TX-01 (передатчик) и WA-RX-01 (приемник) позволяет сделать комплект из радиомикрофона и приемника, работающий на частоте 863,125 МГц, с частотной модуляцией. На рисунке показано, как это можно сделать простейшим образом.

Передатчик (радиомикрофон) состоит только из передающего модуля WA-TX-01, источника питания и электретного микрофона. Резистор R2 служит для установки необходимой акустической чувствительности.

Здесь можно использовать любой доступный электретный микрофон, например, от диктофона. Источник питания, – батарея из трех элементов по 1,5V каждый. Максимальный потребляемый ток 17mA. Выходная мощность 2 mW.

Передатчик может питаться и от другого источника, напряжением от 3V до 9V.

Приемник состоит из приемного модуля WA-RX-01 и УНЧ на микросхеме BA5386. Переменный резистор R3 служит регулятором громкости. Светодиод HL1 загорается при наличии сигнала. УНЧ нагружен миниатюрным динамиком от карманного приемника. Весь приемный тракт легко разместить в корпусе неисправного (или не нужного) карманного радиоприемника. Источник питания – батарея из трех элементов по 1,5V.

УНЧ можно собрать по любой другой доступной схеме, например, на транзисторах или другой микросхеме УНЧ, включенной по типовой схеме. Допустимое напряжение питания приемного модуля WA-RX-01 от 3V до 12V. Например, если вы используете УНЧ на К174УН14, напряжение питания можно увеличить до 9 или 12V.

Антеннами служат проволочки диаметром около 1 мм и длиной по 78 мм.

Дальность связи составляет, в помещении 30-50 метров, в зоне прямой видимости и при отсутствии мешающих факторов – до 100 метров.

Данный радиоканал можно использовать как «радионяню», – прибор, с помощью которого, находясь в другой комнате, можно слышать все, что происходит в детской.

Возможны и другие сферы применения. Радиомодуль WA-TX-01 имеет размеры всего 25x17x10мм. Учитывая небольшое количество навесных компонентов, и относительно малый потребляемый ток, позволяющий для питания применить батарею из дисковых элементов, а так же миниатюрность антенны, радиомикрофон можно сделать весьма миниатюрным. Вмонтировать его, например, в спичечный коробок и использовать для прослушивания. Однако, следует помнить, что вторжение в частную жизнь людей преследуется законом.

Данные радиомодули предназначены для передачи аудиосигналов, и обладают достаточно хорошими характеристиками, для использования их в системах беспроводной коммутации аудиоаппаратуры. Например, в схеме радиомикрофона, используемого дикторами или эстрадными исполнителями. Конечно, качество звука будет в первую очередь зависеть от качества самого микрофона, сигнал которого нужно передать.

Снегирев И.

АЗБУКА УКВ-АППАРАТУРЫ

Часть 1. Блоки УКВ аппаратов
Статья 5. Генераторы для УКВ аппаратуры.
(Продолжение)

Кварцевый генератор с изменением частоты.

В этом разделе я хочу рассказать о том, как можно выполнить стабилизированный кварцевым резонатором генератор с плавным изменением частоты. Подобные генераторы стали применяться радиолюбителями с 70-х годов прошлого столетия, но достаточно подробного описания методов построения и настройки подобных генераторов я нигде в любительской литературе не встречал. Ниже мною будут приведено описание экспериментов с одним из вариантов подобного генератора, затем будут даны рекомендации по разработке кварцевого генератора с плавным изменением частоты.

Экспериментальный генератор.

Чтобы выявить роль и влияние катушки индуктивности в процессе плавного изменения генерируемых кварцевым генератором частот, мною был построен небольшой стенд, основу которого представлял экспери-ментальный кварцевый генератор (КГ).

Генератор выполнен по схеме емкостной трехточки. Его схема показана на рис. 5.13. Генератор не имеет каких либо особенностей. Транзистор VT1 выполняет функцию собственно генератора, генерируемая частота которого стабилизирована кварцем Z1, а каскад на VT2 является эмиттерным повторителем, служащим для уменьшения влияний цепи измерительного прибора А1 на частоту генератора. Катушка индуктивности L1 и конденсатор С1 служат для изменения частоты генерируемых электромагнитных колебаний. Питается генератор от стабилизированного источника напряжения +9 Вольт.

Конденсатор С1 имеет емкость 75 пФ, катушка L1 состоит из 45 витков провода ПЭЛ-0,3, намотана на каркасе диаметром 9 мм, между щечками с расстоянием 5 мм. Катушка имеет подстроечный сердечник серого цвета (по-видимому из альсифера) с резьбой М6 х 0,75. Число витков катушки L1 выбрано по результатам проведенных ранее других подобных экспериментов.

В схеме использовался кварц А523 (7,692 МГц) от старинной УКВ радиостанции РСИУ, корпус которого представляет собой пластмассовый цилиндр коричневого цвета, диаметром 20 мм и длиной 40 мм с двумя выводами от кварцевой пластины.

Все остальные радиодетали каких либо особенностей не имеют, обычный «ширпотреб». В качестве прибора для измерения излучаемой генератором частоты использовался связной коротковолновый радиоприемник Р-250М. Контроль за наличием излучаемых генератором электромагнитных колебаний осуществлялся вольтметром переменного тока А1.

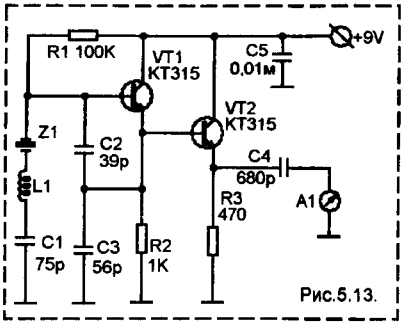


Рис.5.13.

Рассмотрим подробно процесс проведения эксперимента.

- Сначала следует убедиться в работоспособности генератора. Для этого нижний по схеме вывод от кварца подключаем непосредственно к земле, включаем питание и по приемнику находим излучаемый генератором сигнал. При этом радиоприемник должен находиться в режиме приема телеграфных сигналов, чтобы можно было наиболее точно настраиваться на частоту излучаемых колебаний по нулевым биениям. Нулевые биения соответствуют такой настройке приемника, когда на его выходе никаких звуковых сигналов не прослушивается, но стоит только хотябы немного повернуть ручку настройки приемника в ту или иную сторону, то тут же на выходе приемника появляется гармонический звуковой сигнал. Вольтметр А1 должен показывать какую-то величину, подтверждающую излучение генератором электромагнитной энергии, т.е. подтверждающую работу генератора. Записываем величину излучаемой частоты.
- Восстанавливаем подключение катушки L1 к нижнему выводу кварца. При этом подстроечный сердечник должен быть полностью выведен из катушки, т.е. катушка должна иметь минимально возможную для нее величину индуктивности. Включаем питание. При этом вольтметр А1 должен сразу же подтвердить работу генератора. Частота излучаемых генератором колебаний при этом включении несколько (незначительно) должна измениться по сравнению с предыдущим включением. Настраиваем радиоприемник на новую частоту по нулевым биениям, записываем величину этой частоты и присваиваем ей номер 1. Вводим в корпус катушки подстроечный сердечник. Делать это следует очень осторожно и медленно, чтобы не пропустить момент возникновения на выходе радиоприемника

гармонического звукового сигнала, подтверждающего факт начала влияния сердечника на индуктивность катушки. Как только появится сигнал, следует повернуть сердечник в обратную сторону, до момента отсутствия сигнала.

- Далее начинается основной этап проведения эксперимента. Для этого вводим подстроечный сердечник в катушку ровно на один оборот сердечника. При этом изменится индуктивность катушки, что повлечет за собой изменение частоты излучаемых генератором колебаний. Записываем новую величину частоты под номером 2.
- Вводим подстроечный сердечник в катушку еще ровно на один оборот и записываем новую величину частоты под номером 3.
- Точно таким же образом вводим сердечник в катушку еще на один оборот и записываем новую величину частоты под следующим порядковым номером. Такую процедуру следует проводить несколько раз. При этом постоянно необходимо контролировать наличие показаний вольтметра А1. Если стрелка вольтметра упала до нуля, значит, генератор перестал работать и эксперимент считаем законченным.

В моем случае удалось до прекращения генерации ввести сердечник внутрь катушки на 10 оборотов. Результаты проведенного эксперимента приведены в таб. 5.2. Каждое из полученных значений частоты соответствует определенной величине индуктивности катушки, заданной положением подстроечного сердечника, и определенной величине емкости конденсатора С1.

Если вместо конденсатора постоянной емкости 75 пФ установить переменный конденсатор 4 ... 75 пФ, то при минимальной емкости этого конденсатора (4 пФ) вырабатываемая генератором частота будет равна максимально возможной частоте, т.е. очень близкой к частоте в шаге 1 (7,962 МГц для данного случая). При максимальной емкости переменного конденсатора (75 пФ) частота генерируемых колебаний будет определяться положением подстроечного сердечника внутри катушки. Например, если индуктивность катушки соответствует положению шага 5, то при максимальной емкости переменного конденсатора генерируемые колебания будут иметь частоту 7,957 МГц. При изменении емкости переменного конденсатора от минимума (4 пФ) до максимума (75 пФ) частота генерируемых кварцевым генератором колебаний будет плавно изменяться от 7,962 до 7,957 МГц, т.е. диапазон изменения частоты будет составлять 7,962 – 7,957 = 0,005 МГц = 5 кГц.

Максимально возможный диапазон перестройки частоты для данного кварца будет иметь место при максимально допустимой индуктивности катушки L1. В данном случае максимально допустимая индуктивность получается в шаге 10. При этом максимально возможный диапазон перестройки частоты получается 7,961 – 7,771 = 0,090 МГц = 90 кГц. Это довольно большой диапазон перестройки, но следует помнить, что с увеличением диапазона перестройки ухудшается стабильность частоты кварцевого генератора. В каждом отдельном случае нужно находить какуюто оптимальную величину диапазона перестройки исходя из допустимой для создаваемого аппарата стабильности частоты.

Как правило, радиолюбитель использует только какой-то узкий диапазон частот. Например, любитель дальних связей телеграфом постоянно работает только на DX-участке диапазона, владелец пакетной радиостанции станции, работающей постоянно в составе любительской пакетной сети, использует практически одну фиксированную частоту. Если учесть, что коротковолновый любительский диапазон имеет ширину 100 кГц, то иметь исключительно простой в изготовлении и наладке кварцевый генератор с плавным изменением частоты в пределах 50 кГц это находка для радиолюбителя, не желающего возиться со сложнейшими схемами синтезаторов частоты.

Большие возможности имеет принцип плавного изменения частоты кварцевых генераторов при построении УКВ гетеродинов. Дело в том, что в этих гетеродинах используются каскады умножения частоты. При этом диапазон перестройки частоты при переходе от одного каскада к другому увеличивается пропорционально увеличению частоты. Например, после удвоения частоты диапазон перестройки увеличивается в два раза, после утроения частоты – в три раза и т.д..

Как еще больше расширить диапазон перестройки КГ?

Дальнейшее расширение диапазона плавной перестройки частоты кварцевого генератора можно получить путем подключения параллельно кварцу Z1 еще нескольких аналогичных кварцев. Один из вариантов построенного по этому принципу генератора описан В. Артеменко (UT5UDJ) в статье «ГПД на основе перестраиваемого кварцевого генератора», опубликованной в журнале «Радиомир. КВ и УКВ» №3 за 2003 год.

Мною проведен ряд экспериментов, в которых использовалось параллельное подключение нескольких кварцев. При этом использовалась экспериментальная установка, схема

Таблица 5.2

Шаг	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота, МГц	7,962	7,961	7,960	7,959	7,957	7,953	7,944	7,924	7,843	7,771

Рис.5.14.

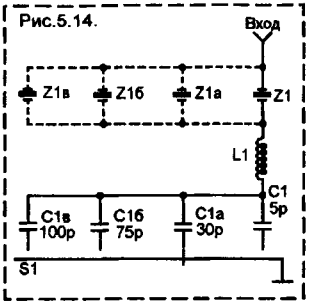
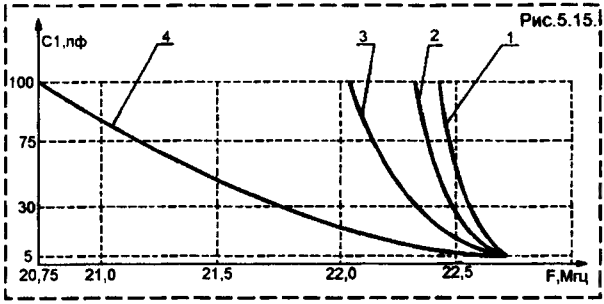


Рис.5.15.



которой приведена на рис. 5.13. Изменения коснулись только цепочки, состоящей из Z1, L1 и C1. Новый вариант этой цепочки представлен на рис. 5.14. Здесь показано, что параллельно кварцу Z1 могут быть подключены точно такие же по номиналу кварцы (Z1а, Z1б и Z1в), изготовленные одним и тем же предприятием. Катушка L1 должна быть подобрана именно для примененного в данный момент кварца Z1. К нижнему по схеме выводу катушки L1 подсоединены четыре конденсатора постоянной емкости (C1а, C1б и C1в), которые переключателем S1 могут поочередно подключаться на землю. Это как бы своеобразный имитатор конденсатора переменной емкости, созданный из элементов с фиксированной емкостью.

Продолжим далее описанный выше эксперимент с целью определить влияние числа подключенных параллельно одинаковых кварцев на ширину диапазона плавной перестройки кварцевого генератора.

Мною было проведено много экспериментов с различными кварцами. Не все кварцы «с распростертыми объятиями» принимали подключаемого к нему соседа, но большинство из них прилично работали с одним или двумя параллельными кварцами. Лучше других допускали параллельное подключение высокочастотные кварцы (13,5...22,5 МГц), конструктивно выполненные в малогабаритных металлических корпусах. Кварцы от радиостанции РСИУ (в цилиндрических карболитовых корпусах) работали не более чем с двумя параллельно подключенными такими же кварцами. Высокочастотные кварцы в малогабаритных металлических корпусах хорошо работали даже с тремя параллельно подключенными кварцами, но при этом тон биений становился дребезжащим и ухудшалась стабильность генерируемой частоты.

На рис. 5.15 приведены графические зависимости частоты генерируемых колебаний от количества подключенных параллельно одинаковых кварцевых резонаторов на частоту 22,5 МГц. Кривая 1 получена при единственном кварце, кривая 2 – при двух параллельно подключенных кварцах, кривая 3 – при трех кварцах и кривая 4 – при четырех кварцах.

Ширина диапазона генерируемых частот при четырех подключенных кварцах впечатляет, но сигнал становится дребезжащим и стабильность резко ухудшается. Однако в некоторых случаях подобными явлениями можно пренебречь, уделив побольше внимания жесткости конструкции генератора, жесткому креплению самого кварца и катушки L1.

Рекомендации по разработке генератора.

При создании нового генератора первым делом следует убедиться в работоспособности кварца. При этом следует помнить, что кварцы одного и того же номинала могут иметь различную способность вызывать генерирование электромагнитной энергии, или, как говорят, могут иметь различную активность. Если в наличии имеются несколько одинаковых кварцев, то для генератора с плавным изменением частоты следует выбирать наиболее активный кварц, т.е. тот кварц, который способен создать наибольшую амплитуду генерируемой частоты, измеренную вольтметром A1. При всех проверках работоспособности кварцев катушка L1 и конденсатор C1 должны быть исключены из схемы, а нижний по схеме вывод кварца должен быть подключен к земле.

- Если вдруг окажется, что ни один из имеющихся кварцев не вызывает генерацию электромагнитных колебаний и стрелка вольтметра A1 находится на нуле и при подключении питания не шевелится, то следует убедиться в работоспособности транзисторов VT1 и VT2, а также всех входящих в схему пассивных деталей – конденсаторов и резисторов.
- Если вы полностью убеждены в работоспособности всех элементов схемы и если схема нормально работает с заведомо исправным кварцем, то нужно заняться подбором конденсаторов C2 и C3. Эти конденсаторы определяют величину положительной обратной связи, которая влияет на процесс генерации. Вы должны параллельно каждому из этих конденсаторов подключить по еще одному конденсатору примерно с такой же емкостью. Затем емкости подключаемых конденсаторов можно увеличить. Часто бывает так, что

амплитуда генерируемых колебаний бывает больше, если емкость конденсатора С2 много меньше емкости конденсатора С3. Соотношение величин этих емкостей также следует подбирать, контролируя показания А1.

После того, как вы достигли максимальных показаний вольтметра А1, следует нижний по схеме вывод кварца Z1 подключить на землю через конденсатор постоянной емкости величиной 75 или 100 пФ (катушку L1 не подключать). В этом положении следует проверить работоспособность генератора с подключенным последовательно с кварцем конденсатором. Затем можно провести эксперименты с заменой этих конденсаторов на другие, с меньшими емкостями или подключить конденсатор переменной емкости 5 ... 100 пФ. Если генератор перестает работать при малых величинах емкостей, то параллельно конденсатору переменной емкости нужно подключить подстроечный конденсатор и установить его на минимальную емкость, при которой уже начинается работа генератора, т.е. минимальная емкость переменного конденсатора и емкость подстроечного конденсатора в сумме должны обеспечить начало работы генератора.

Далее между нижним выводом кварца Z1 и конденсатора С1 следует включить катушку L1. Катушка должна иметь индуктивность порядка 16 мкГн и иметь подстроечный сердечник. Для начала можно взять конструкцию катушки, принятую в моем эксперименте. При первом подключении катушки (подстроечный сердечник должен быть удален из катушки) возможны следующие случаи.

- Генератор не хочет работать с подключенной катушкой. Это может быть в том случае, если индуктивность катушки велика. В этом случае следует отмотать от катушки часть витков и продолжить эксперимент.
- Если генератор нормально работает с подключенной катушкой L1, то нужно ввести в катушку подстроечный сердечник. Делать это следует осторожно, постепенно вводить сердечник и одновременно наблюдать за стрелкой вольтметра А1. Если при каком – то положении сердечника генератор перестает работать, то следует вывести сердечник назад и убедиться в возобновлении работы генератора. Такая катушка может быть использована в схеме нового генератора и позволит выполнить максимально возможный для этого кварца диапазон перестройки частоты.
- Если при работающем генераторе сердечник полностью введен в катушку, а генерация не прерывается, то следует на эту катушку домотать какое – то количество витков, а затем снова убедиться в том, что генератор прекращает работать при определенном положении подстроечного сердечника и снова начинает работать при выводе сердечника из катушки.

Таким образом можно добиться нормальной работы генератора. Далее следует установить величину диапазона перестройки частоты новым генератором. Все это можно легко выполнить по методике, описанной в предыдущем моем эксперименте. Совет один – не стоит устанавливать максимальную величину диапазона перестройки частоты вашего генератора, если хотите получить высокую стабильность частоты.

Если нет кварца ...

Если нет кварца на нужную частоту, то выход можно найти двумя путями:

1. Получить нужную частоту путем сложения или вычитания частот двух отдельных кварцев. Например, необходимую частоту 2,3 МГц можно получить в результате применения кварца с частотой 7,62 МГц и кварца с частотой 5,32 МГц.
2. Получить нужную частоту можно путем применения схемы деления имеющейся частоты на определенный делитель. Например, необходимую частоту 2,66 МГц можно получить при делении частоты указанного выше кварца 5,32 МГц на делитель 2.

На рис. 5.16 представлена схема, которую я применяю для получения необходимой частоты путем вычитания или сложения частот двух отдельных кварцев.

Схема представляет собой два кварцевых генератора, выполненных на транзисторах VT1 и VT2. Притом генератор на VT1 выполнен по схеме с плавной перестройкой частоты. Сигналы от каждого из этих генераторов через конденсаторы С4 и С7 поступают, соответственно, на трансформаторы Т1 и Т2. Эти два трансформатора совместно с четырьмя диодами VD1 ... VD4 создают балансный смеситель частот. На выходе из смесителя располагается колебательный контур L2C5C6, который может быть настроен либо на сумму, либо на разность частот, генерируемых кварцевыми генераторами на VT1 и VT2. Каскад на транзисторе VT3 является усилителем частоты, на которую настроен контур L2C5C6. Далее через конденсатор С10 колебания с необходимой нам частотой можно подавать на любые другие каскады, например, на каскады умножения частоты или последующего сложения с другими сигналами. Или на усилитель, если данная схема служит генератором вспомогательных сигналов.

В устройстве применены обычные широкоприменяемые радиодетали. В используемом мною аппарате кварц Z1 имеет частоту собственных колебаний 7,961 МГц, а кварц Z2 – 5,661 МГц. Оба кварца – от радиостанции РСИУ. Катушка L2 намотана на каркасе диаметром 9 мм между двумя щечками с расстоянием 5 мм. Трансформаторы Т1 и Т2 выполнены на ферритовых кольцах 7x4x2 с магнитной проницаемостью 600. Как показали многочисленные опыты, величина

магнитной проницаемости в подобных конструкциях большого значения не имеет. Можно применять ферритовые кольца других размеров. Каждый из трансформаторов имеет по 10 витков специального жгутика, выполненного из трех проводов ПЭЛ–0,3. Изготавливается такой трансформатор следующим образом.

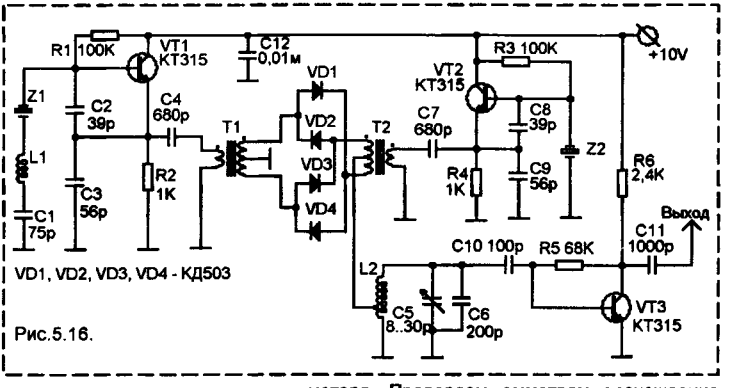


Рис.5.16.

- Сначала определяется длина провода, которая сможет обеспечить выполнение 10 витков на выбранном вами кольце, плюс 4 ... 6 мм на выводы.
- Затем отрезаются три одинаковых кусочка изолированного провода (например, ПЭЛ-0,2) и свиваются вместе в один жгутик.
- Наматывать жгутик на кольцо нужно очень осторожно, чтобы не повредить изоляцию провода. После намотки следует очистить от изоляции и полудить кончики проводов, проверить омметром отсутствие замыкания между проводами.
- Омметром находим конец и начало первичной обмотки и отгибаем их в сторону. У двух оставшихся проводов соединяем начало одного провода с концом другого. Это будет средняя точка вторичной обмотки трансформатора. Проверяем омметром прохождение тока через вторичную обмотку. Эту операцию необходимо проводить всегда, т.к. очень часто бывают ошибки при соединении начала одного провода с концом другого при создании вторичной обмотки.

В схеме смесителя можно применять любые высокочастотные диоды.

Число витков катушки L2 и емкости C5 и C6 выбирается исходя из условия получения нужной частоты колебательного контура. Расчет числа витков катушек индуктивности различных конструкций можно выполнить при помощи компьютерной программы INDUKTIW, которая находится в Интернете на сайте по адресу http://r3xb-tga.narod.ru/

Тяпичев Г.А.

Продолжение следует . . .

РАДИОКАНАЛ ДЛЯ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ

В журнале №11 за 2007 год есть статья автора «Цифровой» передатчик», в которой описывается схема маломощного передатчика на элементах цифровой микросхемы 74LV00D. Передатчик, работающий на частоте 26,999 МГц, предназначен для передачи данных в импульсной форме. Здесь представлена практическая конструкция радиоканала на основе этого передатчика и сверхрегенеративного приемного тракта.

Схема передатчика показана на рисунке 1. От схемы из Л.1 она отличается только иным распределением элементов микросхемы по схеме (с целью оптимизации монтажа). Работа передатчика описана в Л.1.

Схема приемного тракта показана на рисунке 2. Это сверхрегенератор. Сверхрегенеративный детектор выполнен на транзисторе VT1. От типовой схемы она отличается, пожалуй, только тем, что сигнал от антенны подается не на контур, включенный в коллекторной цепи транзистора, а на его эмиттер. Это несколько снижает чувствительность сверхрегенератора, но, в то же время, значительно снижает влияние внешних емкостей через антенну на настройку контура.

Питание на сверхрегенератор подается через резистор R3, который одновременно служит и его нагрузкой. В отсутствие приема на R3 имеются так называемые суперные шумы, которые при приеме сигнала, модулированного импульсами увеличивают свою амплитуду во время действия импульса.

«П» - образный фильтр НЧ C1-L3-C5 подавляет высокочастотную составляющую (суперные шумы) и оставляет только низкочастотную составляющую в виде формы модулирующих импульсов. Далее

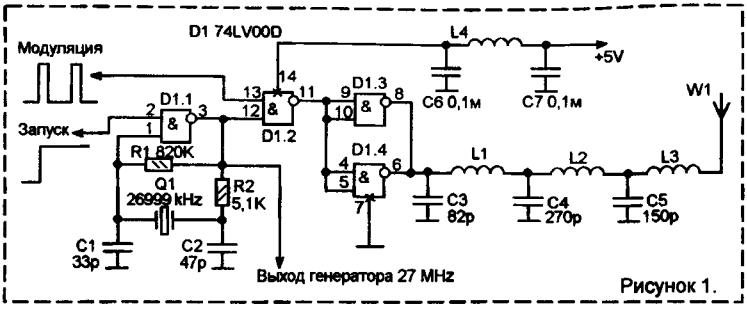


Рисунок 1.

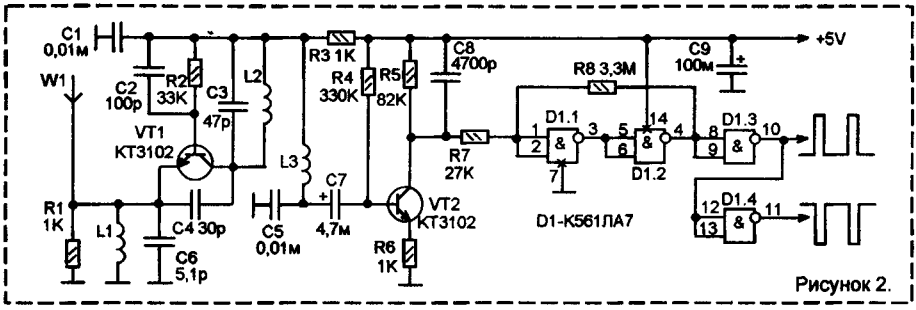
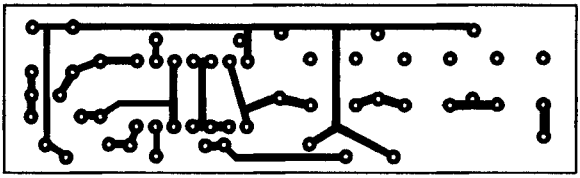
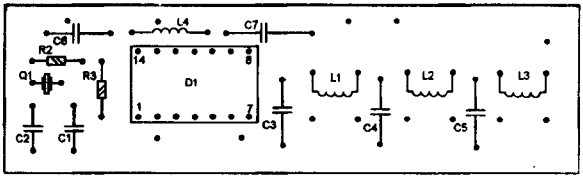
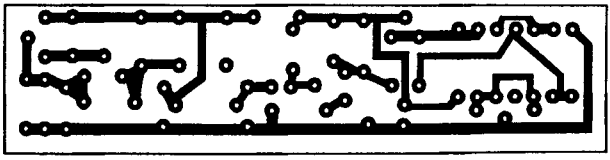
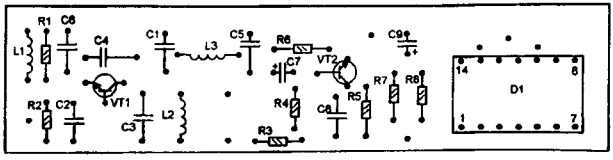


Рисунок 2.









происходит усиление каскадом на транзисторе VT2 и формирование логических импульсов элементами микросхемы D1. Режим работы транзистора VT2 по постоянному току установлен резистором R4 так, чтобы постоянное напряжение на его коллекторе находилось возле порога переключения триггера Шмитта D1.1-D1.2. При налаживании нужно подбирать R4 так, чтобы напряжение на коллекторе VT2 было таким, при котором обеспечивается наибольшая чувствительность при полном отсутствии каких-либо импульсов на выходе приемного тракта в то время, когда передатчик не работает.

Напряжение питания приемного тракта может быть от 5 до 15V, но налаживать его необходимо именно при том напряжении, при котором он будет эксплуатироваться.

Контурные катушки намотаны на пластмассовых каркасах диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа. Катушки передатчика (рис. 1): L1 – 8 витков, L2 – 8 витков, L3 – 12 витков. Катушка L2 без сердечника. Провод ПЭВ 0,47. Дроссель L4 – готовый ВЧ-дроссель индуктивностью 220 мкГн.

В приемнике только одна контурная катушка – L2 (рис. 2). Каркас такой же, как у контурных катушек передатчика, число витков – 8, провод ПЭВ 0,47. Катушки L1 и L3 приемника – готовые ВЧ-дросселя индуктивностью 51 мкГн и 220 мкГн, соответственно. Можно применить и самодельные дроссели.

Детали тракта расположены на двух печатных платах из фольгированного стеклотекстолита.

В качестве антенн используются проволочные штыри длиной 0,7 метра. Можно применить и другие антенны, но налаживать нужно именно с теми антеннами, с которыми тракт будет работать в дельнейшем.

Налаживание следует начинать с передетчика, и лучше всего с помощью осциллографа с верхней частотой не ниже 30 МГц (автор пользуется стареньким С1-65А).

Соедините вывод 2 D1 с плюсом питания (подайте единицу) и проверьте, работает ли кварцевый генератор. Автор сделал несколько таких передатчиков, и у всех генераторы запускались без проблем. Возможно, если генератор не будет запускаться, нужно будет подогнать его режим подбором R1 и R2, а так же, C1 и C2.

Ко входу осциллографа подключите объемную катушку (диаметром 50-80мм, 5 витков толстого провода). Подключите антенну, с которой будет работать передатчик в дальнейшем, и подайте единицу на вывод 13 D1.2 (или соедините этот вывод с плюсом питания). Наблюдая за формой, периодом и размахом синусоиды на экране осциллографа, подстройкой L1 и L3 добейтесь, чтобы синусоида была максимальной амплитуды, но без заметных искажений, и, обязательно, убедитесь в том, что передатчик работает на основной гармонике (то есть, на 27 МГц, а не на кратной частоте).

Затем, от какого-либо источника подайте на вывод 13 D1 модулирующие импульсы низкой частоты, логического уровня. Переключив осциллограф на низкую частоту посмотрите модуляцию. Пачки ВЧ должны иметь ровную прямоугольную форму. Если это не так, нужно повторить настройку выходного контура передатчика.

Передатчик можно наладить и без осциллографа, пользуясь ВЧ-вольтметром и резонансным волномером.

Приемник нужно налаживать по сигналу уже налаженного передатчика. Переведите передатчик в режим генерации (единица на выводе 2 D1.1) и подайте на его вход модулирующие импульсы (для этого можно собрать временный мультивибратор, например, на элементах микросхемы К561ЛА7). И расположите передатчик на расстоянии 5-10 метров от антенны приемника.

Сначала, при выключенном передатчике, посмотрите осциллографом что происходит на C1. Здесь должно быть посточнное напряжение около 4,5V и переменная составляющая частотой около 500-1000 кГц. Затем включите передатчик. Переменная составляющая должна приобрести форму модулирующих импульсов, по огибающей которых расположена ВЧ составляющая. Подстраивая L2 и тщательно подбирая сопротивление R2 (его временно можно заменить переменным) добейтесь наибольшего размаха импульсов. Постепенно удаляя передатчик, добейтесь наибольшей чувствительности приемного тракта.

В пределах уверенного приема амплитуда импульсов на C5 должна быть 0,2-0,3V.

После того как настроен сверхрегенеративный детектор, нужно перейти к настройке НЧ-тракта.

Принимая модулированный импульсами сигнал передатчика, подберите сопротивление R4 (временно его можно заменить переменным) так, чтобы когда передатчик работает на выходе D1.3 (или D1.4) были четкие логические импульсы, такого же периода и формы как модулирующие, без какого-либо высокочастотного заполнения. А когда передатчик выключен, на выходе должен быть четкий логический уровень нуля (или единицы).

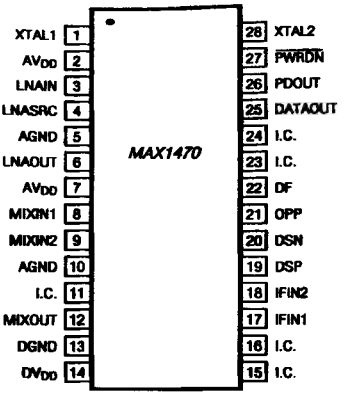
При качественной настройке данный радиоканал обеспечивает дальность связи более 200 метров в зоне прямой видимости. Его можно успешно использовать для радиоуправления или сигнализации.

Андреев С.

Литература:

1. Андреев С. «Цифровой» передатчик. ж.Радиоконструктор 11-2007, стр. 3.

MAX1470 – НИЗКОВОЛЬТНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК ДАННЫХ



Микросхема MAX1470 производится фирмой MAXIM. Она предназначена для построения схемы супергетеродинного радиоприемника для работы в системах управления автомобильными и другими сигнализациями, а так же, для радиоуправления приборами и устройствами, в системах беспроводной передачи данных от датчиков, беспроводного обмена данными между компьютером и периферийными устройствами.

Используется амплитудная импульсная модуляция (ASK).

Приемник на микросхеме MAX1470 может работать в паре с передатчиком на микросхеме MAX1472.

В задающем генераторе гетеродина можно использовать кварцевый резонатор частотой в 64 раза меньше необходимой частоты гетеродина.

Чтобы выключить микросхему в энергосберегающий режим нужно подать нуль на вывод 27.

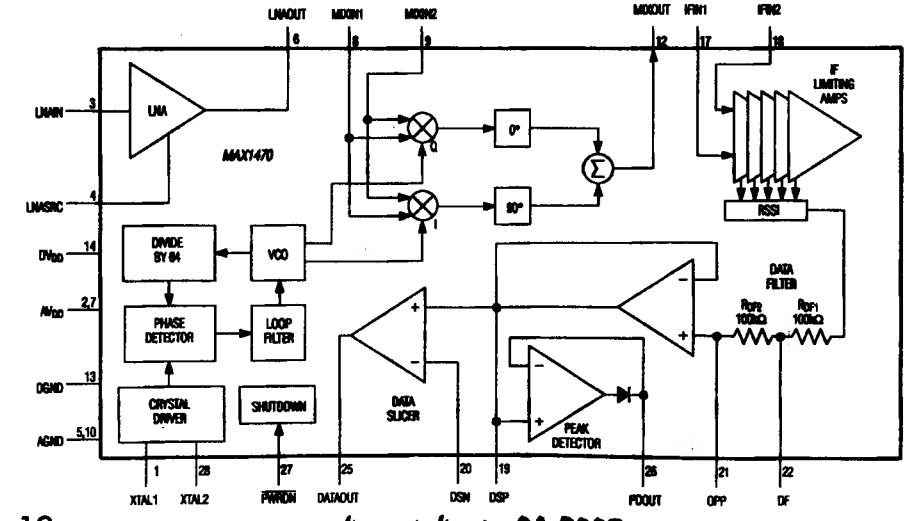
Микросхема MAX1470 выпускается в 28-выводном корпусе 28-TSSOP с двумя рядами выводов.

Приемный тракт может работать в диапазоне частот 250-500 MHz, но оптимальная частота радиоканала – 315 MHz.

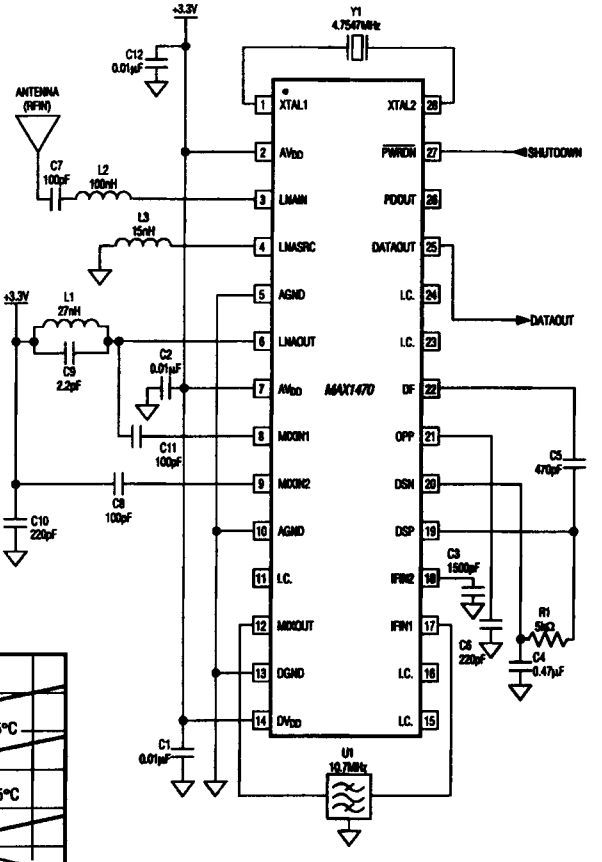
Промежуточная частота 10,7 МГц. Для приема сигнала 315 MHz в осцилляторе гетеродина должен быть кварцевый резонатор на 4,7547MHz. После умножения на 64 (внутренним умножителем микросхемы) частота гетеродина фактически будет 304,3 MHz, что на 10,7 MHz ниже частоты 315 MHz.

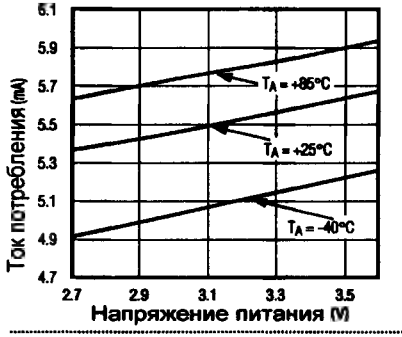
Некоторые параметры :

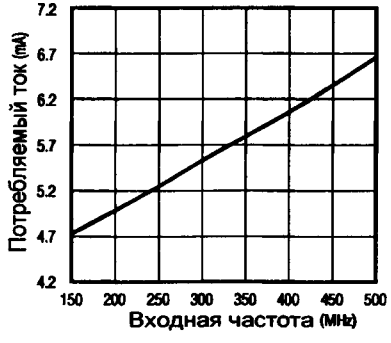
1. Напряжение питания Vdd ... 3....3,6V.
2. Ток потребления при приеме не более ..... 5,5mA.
3. Ток потребления в энергосберегающем режиме не более ..... 1,2μA.
4. Уровень логического нуля не более 0,4V

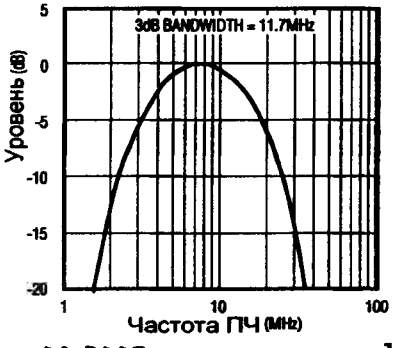


5. Уровень логической единицы не менее .... (Vdd – 0,4V).
6. Втекающий ток входа логического уровня не более ..... 100μA.
7. Диапазон рабочих частот ..... 250-500MHz.
8. Чувствительность при работе на 315 MHz ..... (–115 dBm).
9. Чувствительность при работе на 430 MHz ..... (–110 dBm).
10. Коэффициент усиления УРЧ ..... 16 dB.
11. Входное сопротивление УРЧ ..... 50 Om.
12. Максимальная эквивалентная частота данных ..100 kHz.
13. Промежуточная частота ..... 10,7 MHz.
14. Динамический диапазон УПЧ ..... 65 dB.
15. Выходное сопротивление смесителя ..... 330 Om.
16. Коэффициент передачи смесителя ..... 13 dB.
17. Входное сопротивление УПЧ ..... 330 Om.

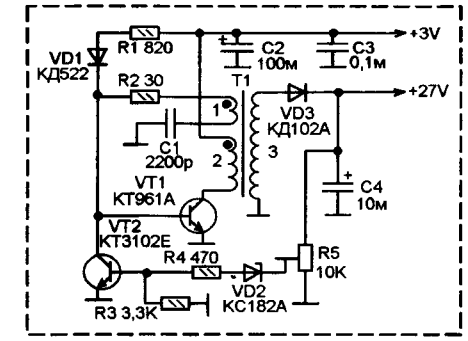








ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ВАРИКАПОВ



Конструируя аппаратуру с низковольтным питанием, в которой имеются варикапы, сталкиваешься с проблемой получения повышенного (20-40V) напряжения высокой стабильности.

Здесь приводится описание стабильного источника напряжения 27V, на основе блокинг-генератора с повышающим трансформатором, в котором стабилизация выходного напряжения осуществляется путем периодического срыва генерации. Фактически, в обмотке трансформатора присутствуют пачки импульсов, продолжительность которых изменяется так, чтобы поддерживать выходное напряжение стабильным.

Принципиальная схема источника показана на рисунке. На транзисторе VT1 сделан блокинг-генератор. Напряжение смещения на его базу поступает через резистор R1 и диод VD1. В коллекторной цепи включена обмотка 2 трансформатора T1.

Постоянная составляющая напряжения на базе VT1 зависит не только от сопротивления R1, но и от степени открытия транзистора VT2.

При работе генератора в обмотке 3 индуцируется переменное напряжение, которое выпрямляется диодом VD3. В результате на конденсаторе C4 появляется постоянное напряжение, которое через подстроечный резистор R5 поступает на компаратор, состоящий из стабилитрона VD2 и транзистора VT2. Если напряжение на движке R5 больше напряжения стабилизации стабилитрона, стабилитрон открывается и через него поступает открывающее напряжение транзистор VT2. Напряжение на базе VT1 падает. Так достигается стабилизация выходного напряжения. Величина выходного напряжения устанавливается подстроечным резистором R5.

Трансформатор T1 намотан на броневом сердечнике Б14 из феррита М2000НМ. Обмотки 1 и 2 намотаны проводом ПЭВ 0,31, они содержат 7 и 16 витков, соответственно. Обмотка 3 – 160 витков провода ПЭВ 0,12.

Налаживание сводится к установке выходного напряжения 27V подстройкой R5.

Источник питания может работать в диапазоне питающих напряжений 2...4V. Ток покоя (без нагрузки) 3,5mA. Максимальная нагрузка может достигать 7,5 mA.

Устанавливая блок в приемную аппаратуру необходимо его экранировать так, чтобы от импульсного генератора не было помех на радиотракт.

Каравкин В.

Литература:

1. С.Беляев. Преобразователь для питания цифрового мультиметра. ж.Радио № 11, 2003 г. стр. 21-22.

Доска объявлений...

Не секрет, что любому человеку для полноценного существования необходимо общение с единомышленниками. Особенно это касается людей увлеченных, таких как радиолюбители. Кто-то хочет найти нужную схему, литературу, кому-то крайне необходим совет более опытного товарища, кто-то желает обменять детали или схемы, купить радиодетали, литературу, приборы или продать что-то из своих запасов, может быть, просто найти друзей, коллег.

Поэтому, мы планируем разместить в журнале рубрику «Доска объявлений», в которой будем печатать объявления некоммерческого характера бесплатно. Общий объем «доски объявлений» в каждом журнале будет не более 1-2 стр. Объявления должны быть предельно краткими. Редакция оставляет за собой право не публиковать некоторые объявления.

Желающие подать объявление должны прислать по адресу редакции письмо (или электронное письмо) с текстом объявления, а так же, указать свои данные (Ф.И.О., адрес, год рождения).

Адрес редакции - 160002 Вологда а/я 32, или E-mail - radiocon@vologda.ru.

В этот раздел будут приниматься и платные объявления коммерческого характера от предприятий и предпринимателей, торгующих радиодеталями, радионаборами, радиотехнической литературой.

Платное объявление может быть только в текстовой форме, объемом не более 400 знаков.

СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ИЗ СТАРОГО ВИДЕОПЛЕЙЕРА

Видеоаппаратура VHS постепенно выходит из эксплуатации. Сейчас уже даже невозможно найти в продаже новый видеомагнитофон или видеоплейер. Везде «царствует» DVD. Тем не менее, VHS-аппаратуры было произведено очень много, и практически в каждой семье найдется старый видеоплейер или видеомагнитофон. Многие из них и сейчас успешно эксплуатируются.

Но есть и сильно изношенные аппараты, уже мало пригодные для просмотра или записи видеофильмов. В основе описываемой здесь системы видеонаблюдения лежит старый пишущий видеоплейер «ORION-688R», который уже невозможно использовать для качественной записи видеофильмов (на картинке «шитьё» из-за износа БВГ), но для записи сигнала от черно-белой камеры видеонаблюдения он еще вполне пригоден.

Конечно, одного только видеоплейера не достаточно, нужен еще телевизор со стандарными видео и аудиовходами (в данном случае старенькая «Радуга-315»), а так же недорогая видеокамера для систем видеонаблюдения КРС-400 с аудиоканалом.

Система видеонаблюдения работает постоянно, камера снимает в помещении, где она установлена и видео и аудиосигналы воспроизводятся на экране телевизора (если он включен). А вот запись начинается только после того, как в помещении где установлена камера раздается какой-то звук или поступает сигнал от датчиков или охранной системы. Запись длится столько времени, сколько длится «раздражение», то есть, звуки, уровень которых выше установленного порога или сигнал от датчика, охранной системы, но не менее пяти минут. Таким образом, даже после короткого звука, например, от открывшейся двери или человеческого голоса, запись будет продолжаться не менее пяти минут. Очень хорошо данную систему использовать совместно с инфракрасным датчиком движения.

В любой момент оператор, наблюдающий за происходящим на экране телевизора, может включить запись вручную, нажав кнопку «REC» на передней панели аудиоплейера.

А теперь подробнее о схеме. Видеокамера системы видеонаблюдения должна питаться постоянным напряжением 12V. Здесь она питается несколько пониженным напряжением 10,5V, которое взято с выпрямителя источника питания видеоплейера. На плате плейера возле выпрямительных диодов есть перемычка TP138, к ней очень удобно подпаять проводник, не извлекая плату из корпуса. Именно с этой перемычки снимается напряжение 10,5V для питания камеры и схемы управления. Не смотря на пониженное напряжение (а при включении записи оно падает до 9,5V) камера работает нормально.

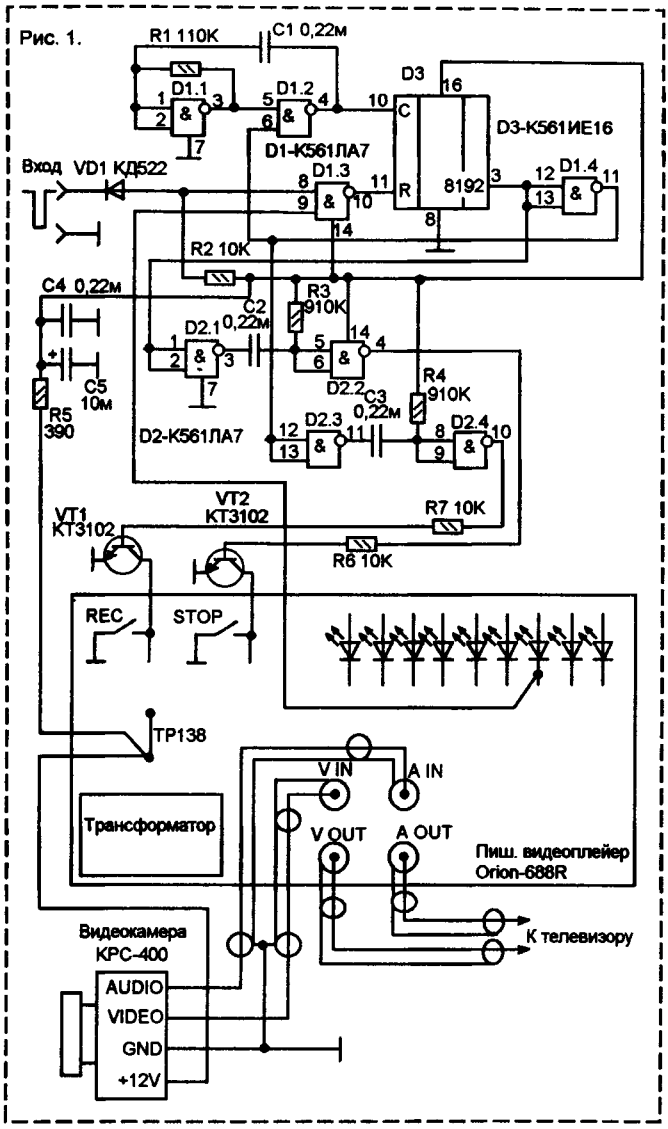
Функции акустического сенсора выполняет система из аудиоканала видеокамеры (микрофон – усилитель) и светодиодного индикатора уровня аудиосигнала, который есть в данной модели видеоплейера. Индикатор шкальный (светящаяся линия) на девяти светодиодах. Когда светодиод не горит на его катоде напряжение около 9V, а при зажигании это напряжение падает до 0,55V. Таким образом, напряжение с одного из светодиодов индикатора можно использовать как сигнал к включению записи. Только нужно выбрать с какого именно светодиода этот сигнал снимать, чтобы получить необходимую чувствительность акустического сенсора, согласно вашим условиям и особенностям эксплуатации системы видеонаблюдения.

Кнопки «REC» и «STOP» видеоплейера замыкают шину контроллера на общий минус питания. Это очень удобно, так как можно для управления ими использовать обычные транзисторные ключи (VT1, VT2).

Теперь о самой системе управления. Практически она представляет собой таймер на 5 минут, в сочетании с двумя формирователями импульсов длительностью около одной секунды.

В ждущем режиме счетчик D3 находится в состоянии «8192». При этом, на его старшем выходе (вывод 3) будет логическая единица. Она инвертирована элементом D1.4, и блокирует мультивибратор D1.1-D1.2.

При поступлении сигнала от внешнего датчика («Вход») или от акустического сенсора (с катода одного из светодиодов индикатора аудиосигнала видеоплейера) на одном из входов элемента D1.3 возникает логический ноль или отрицательный импульс. На выходе элемента, соответственно, появляется единица или положительный импульс, который сбрасывает счетчик D3 в нулевое положение. Изменение логического уровня на его старшем выходе (вывод 3 D3) приводит к тому, что запускается мультивибратор D1.1-D1.2, и



включается формирователь D2.3-D2.4, который создает на базе транзистора VT1 импульс продолжительностью около 0,7-1 секунды. Транзистор открывается на это время и, так как его коллектор подключен к кнопке «REC», включает запись (предварительно видеоплейер должен быть включен в рабочий режим (POWER)).

Запись будет продолжаться столько времени, сколько присутствует логический ноль на выходе «8192» счетчика D3. Здесь может быть три случая. Рассмотрим все.

1. Поступил короткий сигнал (одиночный импульс от охранной системы или короткий звук достаточной громкости).

Плейер включается на запись, и счетчик D3 начинает отсчитывать импульсы, поступающие на его вход «С» от мультивибратора на элементах D1.1-D1.2. Частота мультивибратора установлена таким образом, что примерно через пять минут на выходе «8192» счетчика D2 возникает логическая единица. Включается формирователь на элементах D2.1-D2.2, который работает так же как формирователь на D2.3-D2.4. В результате открывается транзистор VT2 и переводит плейер в режим «STOP». Видеозапись прекращается. Мультивибратор D1.1-D1.2 блокируется и счетчик останавливается в этом положении.

2. Поступил продолжительный сигнал от датчика или от индикатора аудиосигнала.

В момент поступления сигнала происходит обнуление счетчика D3. В этот момент сработает формирователь D2.3-D2.4, и транзистор VT1 включит запись. Далее, счетчик D3 будет удерживаться в нулевом положении столько времени, сколько присутствует логический ноль на одном из входов D1.3. То есть, столько времени, сколько длится сигнал от датчика или от индикатора аудиосигнала.

Затем, после того как сигнал прекратится, схема начнет работать так же, как в случае 1. Таким образом, продолжительность записи будет равна сумме времени, сколько длился сигнал от датчика или от индикатора аудиосигнала, и времени 5 минут.

3. Сигнал от датчика или индикатора аудиосигнала время от времени появляется с интервалами меньше пяти минут. Это бывает в том случае если, например, в помещении где установлена камера наблюдения находятся люди, которые разговаривают.

После первого сигнала счетчик D3 сбросится в нулевое положение, включится запись, и далее, не досчитав до пяти минут счетчик будет время от времени сбрасываться. Можно сказать, что запись в этом случае будет длиться до тех пор, пока не наступит тишина (или перестанет срабатывать датчик), которая продлится более пяти минут.

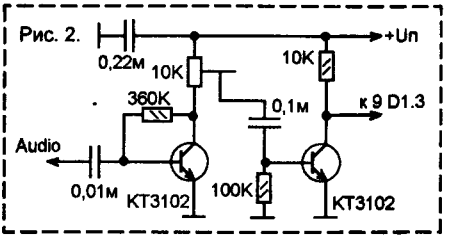
Все детали схемы управления расположены на одной макетной плате размерами 60x100 мм. Плата размещена в корпусе видеоплейера, в свободном пространстве над схемой источника питания (между силовым трансформатором и платой с кнопками). Прикреплена двумя алюминиевыми уголками к пластмассовой боковине корпуса. Для подачи минуса питания на плату, к ней подпаян проводник, второй конец которого разделан петелькой и подключен под один из винтов крепления ЛПМ в корпусе (минус берется с металлического шасси ЛПМ).

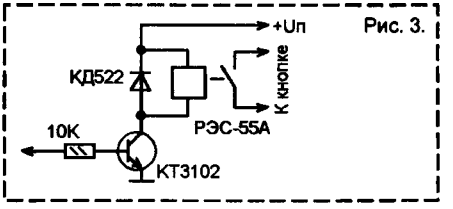
Для подключения видеокамеры используется кабель, состоящий из двух экранированных одножильных кабелей для подачи аудио и видео сигналов и одного монтажного провода, по которому на камеру поступает напряжение питания. Для подключения питания камеры на тыльной панели корпуса видеоплейера установлена одноконтактная приборная клемма. Камера подключается к входным разъемам (сигналы, и через экран – общий минус) и к этой клемме.

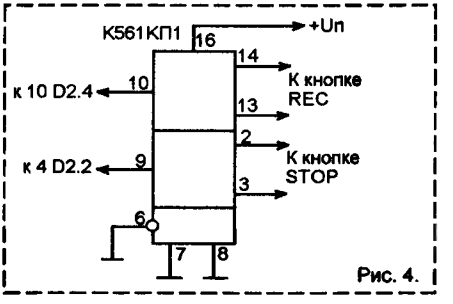
На боковой стороне корпуса установлен разъем для подключения внешнего датчика («Вход»).

Работа с системой. Сначала подключаете видеокамеру, телевизор, датчик (если есть). Затем включаете видеоплейер в электросеть. Подождав несколько секунд нажимаете кнопку «POWER» чтобы включить плейер в рабочий режим.

Схема разработана применительно к видеоплейеру «ORION-688R», в ней используется такие свойства данного аппарата как наличие индикатора уровня аудиосигнала, и то, что кнопки управления соединены с общим минусом питания. Поэтому, с другим видеоплейером или видеомагнитофоном эта схема без существенных изменений вряд ли будет работать.







Если нет индикатора уровня аудиосигнала, нужно будет сделать дополнительную схему акустического сенсора. В простейшем случае это может быть однокаскадный усилитель на транзисторе с ключевым формирователем импульсов на выходе (рис. 2).

При иной схеме кнопок управления (например, координатной) вместо транзисторных ключей потребуются ключи с маломощными электромагнитными реле на выходах (рис. 3) или электронные ключи на основе аналого-цифровых мультиплексоров (рис. 4).

При покупке камеры видеонаблюдения удостоверьтесь, что у неё есть аудиоканал.

Каравкин В.

ГЕНЕРАТОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ НАПРЯЖЕНИЕМ, НА ЦИФРОВЫХ МИКРОСХЕМАХ

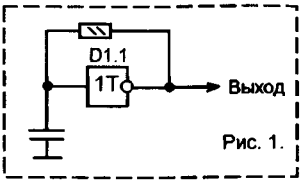


Рис. 1.

Как известно, частота RC-генератора, как на логических элементах, так и на другой элементной базе, сильно зависит от напряжения питания. Главным образом это происходит из-за влияния напряжения питания на емкости полупроводниковых переходов и каналов. Что касается мультивибратора на логических элементах, то эффект наибольшим образом проявляется если емкостная составляющая частото-задающей цепи мала, а так же, это очень зависит от схемы. Как показывает практика, наиболее неблагоприятен с точки зрения стабильности частоты генерации при изменении напряжения питания, мультивибратор на инверторе с триггером Шмитта, в схеме которого емкость включена между входом и общим минусом (рис. 1). Наибольшей нестабильностью отличается схема на элементах микросхемы CD4584, содержащей шесть инверторов с триггерным эффектом. Здесь, кроме влияния внутренней емкости микросхемы, существенное влияние оказывает и относительное изменение порогов данного триггера Шмитта при изменении напряжения питания, фактически приводящего к изменению эквивалентного сопротивления между его входом и выходом. Изменяя напряжение питания микросхемы от 3 до 10V можно получить более чем десятикратное изменение частоты.

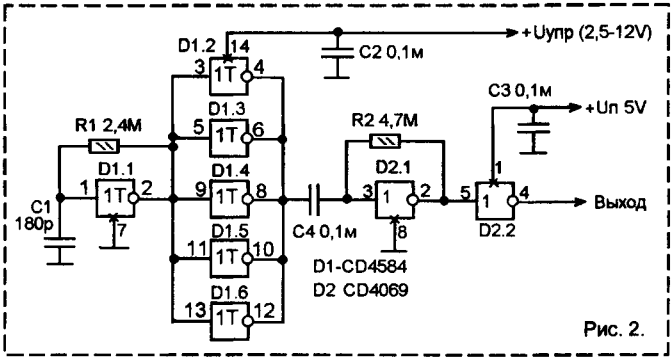


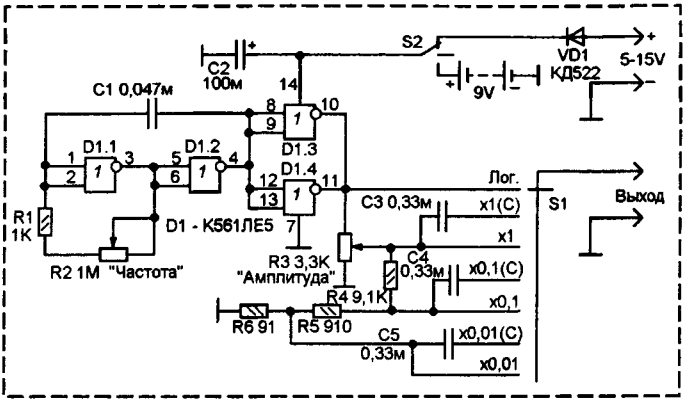
Рис. 2.

На рисунке 2 показана практическая схема ГУНа. Генератором импульсов является микросхема D1. Регулировка частоты производится изменением её напряжения питания (управляющее напряжение +Uупр поступает выводы питания микросхемы. В результате изменяется не только частота импульсов, но и их амплитуда. Поэтому, для согласования с другими частями логической схемы, в которой будет работать этот ГУН, используется преобразователь уровня на инверторах микросхемы D2. Причем, здесь первый инвертор (D2.1) благодаря наличию обратной связи через R2 работает в режиме усилителя – ограничителя, и когда размах импульсов мал из-за низкого напряжения питания D1 (управляющего напряжения) происходит их усиление до необходимой величины. Импульсы же с большим размахом ограничиваются. Микросхема CD4069 представляет собой набор их шести инвертирующих преобразователей уровней. В отличие от К561ЛН2 она может работать при входном уровне значительно превышающем напряжение питания. Для других микросхем К561 или CD40 это недопустимо, так как может повредить входные цепи логического элемента. Поэтому, заменять CD4069 похожей К561ЛН2 в данной схеме нельзя. Обратите внимание, питание на CD4069 подается необычно, – на 1-й вывод.

В схеме на рисунке 2, при изменении управляющего напряжения от 2,5V до 12V генерируемая частота меняется от 1 кГц до 26 кГц. Такой генератор, например, может стать основой АЦП, преобразующего входное постоянное напряжение в частоту, в схеме сирены или устройства звуковых эффектов, чтобы тон звука можно было плавно изменять, и во многих других схемах, где требуется плавное изменение частоты под влиянием величины напряжения.

Радкив Ю.Н

ПРОБНИК - ГЕНЕРАТОР НЧ



При ремонте и налаживании низкочастотной аппаратуры и логических схем желательно иметь под рукой генератор прямоугольных импульсов низкой частоты, частоту и амплитуду которых можно регулировать в широких пределах. На рисунке приводится схема такого генератора. Частоту вырабатываемых им импульсов можно плавно регулировать от 10 Гц до 10 кГц, а амплитуду от логического уровня до нескольких милливольт.

Схема представляет собой обычный несимметричный RC-мультивибратор на логических элементах микросхемы К561ЛЕ5 (или К561ЛА7, значения не имеет). Частота от 10Гц до 10 кГц регулируется переменным резистором R2 за один проход (один диапазон). Это усложняет точность установки частоты, но данный прибор и не предназначен для генерации точной частоты. Его задача в проверке прохождения сигнала через каскады или элементы схемы.

С выхода мультивибратора импульсы поступают на буфер, собранный на двух инверторах D1.3 и D1.4, включенных параллельно. Выходные цепи переключаются миниатюрным галетным переключателем S1. В крайне верхнем (по схеме) положении на выход импульсы поступают непосредственно с выходов элементов D1.3 и D1.4. Этот режим подходит для проверки логических схем, так как импульсы имеют логический уровень. При проверке логических схем желательно питать пробник от источника питания проверяемой схемы, при этом логический уровень выхода пробника будет соответствовать логическому уровню проверяемой схемы. Для этого выключатель – переключатель питания S2 устанавливают в показанное на схеме положение, и подают внешнее питание (допустимые пределы от 5 до 15V). В среднем положении S2 питание выключено, а в нижнем – от девятивольтовой батареи (от «Кроны»).

В остальных положениях S1 пробник применяется для проверки низкочастотных трактов аналоговых схем. Уровень регулируется переменным резистором R3 «Амплитуда». В зависимости от положения S1 можно выбрать выходной уровень без деления (x1), а так же пониженный в 10 раз (x0,1) и в сто раз (x0,01), с разделительным конденсатором на выходе – x1(C), x0,1(C), x0,01(C), или без разделительного конденсатора (x1, x0,1, x0,01).

Ступенчатый делитель амплитуды выходного сигнала сделан на резисторах R4–R6, плавный – на резисторе R3. Практически, пользуясь этими органами управления, можно изменять размах от 8,5V до 5-10 mV.

Прибор собран в полукруглом школьном пенале. Органы управления установлены на его плоской стороне. Выходные контакты сделаны в виде щупа – иглы и провода с «крокодилом» для подключения к общему проводу исследуемой схемы. Для внешнего питания – гнезда, к которым можно подключить два провода со штекерами и «крокодилами».

S1 – миниатюрный галетный переключатель на восемь положений (используется только семь). S2 – микротумблер – переключатель с нейтральным положением. Переменные резисторы группы «А» (линейная зависимость).

Если прибор собран без ошибок и из исправных деталей, – работает сразу после первого включения. При желании можно точно установить границы перестройки частоты подбором R1 и C1.

Андреев С.

Портативный приемник «Урал-301»

В 60-80-х годах прошлого столетия Сарапульский радиозавод был более известен автомобильными приемниками «Урал-авто» и громоздкими ламповыми радиолами. Но и портативной технике уделялось некотороое внимание. Один из таких аппаратов всеволновый приемник «Урал-301», который выпускался в начале 70-х. Этот приемник интересен тем, что это первый отечественный приемник, сделанный на микросхемах. Впрочем, «микросхемы», – это громко сказано. Фактически «микросхемы» серии К224 представляли собой микросборки с габаритами и весом ненамного меньше аналогичного узла, собранного на «россыпи». Да и технология – керамическая подложка, на которой расположены бескорпусные детали всего одного – двух каскадов усиления, говорит о том, что это именно микросборка, а не микросхема. Впрочем, за прошедшие годы, наверное, сильно изменилось само понятие – «микросхема».

Несмотря на передовую элементную базу, приемник обладал весьма скромными характеристиками:

Чувствительность на ДВ – 2,5 mV, на СВ – 1,5mV, на КВ – 0,5 mV, на УКВ – всего 0,1mV.

Диапазон звуковых частот в АМ диапазонах 315-3550 Гц, на УКВ – 315-7000 Гц.

То есть, по АМ-диапазонам это характеристики простенького карманного приемника того же времени. А на УКВ вообще совсем скромно.

Диапазонов шесть, – длинные волны (ДВ), средние волны (СВ), три растянутых КВ диапазона (КВ1, КВ2, КВ3), и УКВ диапазон. Переключатель, – П2К с зависимой фиксацией, расположен на плате, а кнопки выведены на верхнюю панель корпуса под ручку для переноски.

Для приема КВ и УКВ есть штыревая телескопическая антенна, для ДВ и СВ – магнитная антенна (на ферритовом стержне). Имеются гнезда для подключения внешней антенны и заземления для работы в любом, из имеющихся, диапазонов.

Размеры приемника 220x220x70 мм, вес около 2 кг. Батарейный отсек сделан так, что в него можно установить шесть элементов «343» (по 1,5V) или две «плоские батарейки» типа КБСЛ (по 4,5V). Источник может быть и внешний, – напряжением 9V (есть разъем для подключения). Согласно заводской инструкции по эксплуатации, работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до 4,5V.

Схема состоит из общего тракта ПЧ и УНЧ для всех диапазонов и раздельных преобразователей частоты для АМ и ЧМ.

Преобразователь ЧМ (УКВ-блок) выполнен на одном транзисторе ГТ313 (УРЧ) и преобразователе частоты с отдельным гетеродином на микросборке К2ЖА241. УКВ-блок экранирован. Автоматическая подстройка частоты гетеродина отсутствует. Напряжение ПЧ с выхода УКВ-блока поступает на вход смесительного каскада микросборки К2ЖА242, который, при работе на УКВ работает как первый каскад УПЧ-ЧМ.

При работе на АМ микросборка К2ЖА242 используется по прямому назначению, – преобразователь частоты с отдельным гетеродином.

Общий УПЧ – всего два каскада на микросборках К2УС242, он используется как на ЧМ, так и на АМ диапазонах.

Интересно то, что промежуточные полосовые фильтры, выполненные на контурах (ФПЧ-1, ФПЧ-2, ФПЧ-3), собраны в виде отдельных экранированных блоков (своеобразных микросборок), установленных на общей плате приемника.

Базовые цепи каскадов УПЧ и УКВ-блок питаются от стабилизатора на микросборке К2ПП241 и стабисторах 7ГЕ2АС.

Орган настройки – четырехсекционный переменный конденсатор. Две секции размером 5-280 пФ работают на АМ диапазонах, и две 4-25 пФ – на ЧМ.

УНЧ выполнен на микросборке К2УС245 в качестве предварительного усилителя и усилителя мощности на транзисторах 2.Т1-2.Т4 по двухтактной схеме. УНЧ развивает мощность около 0,5 Вт.

Регуляторы громкости и тембра, так же как и переключатели диапазонов, выведены на верхнюю панель корпуса приемника. А вот шкала и ручка настройки расположены фронтальной панели корпуса.

Несмотря на прогрессивную, для своего времени, элементную базу, портативный приемник «Урал-301» не получил достаточно широкого распространения.

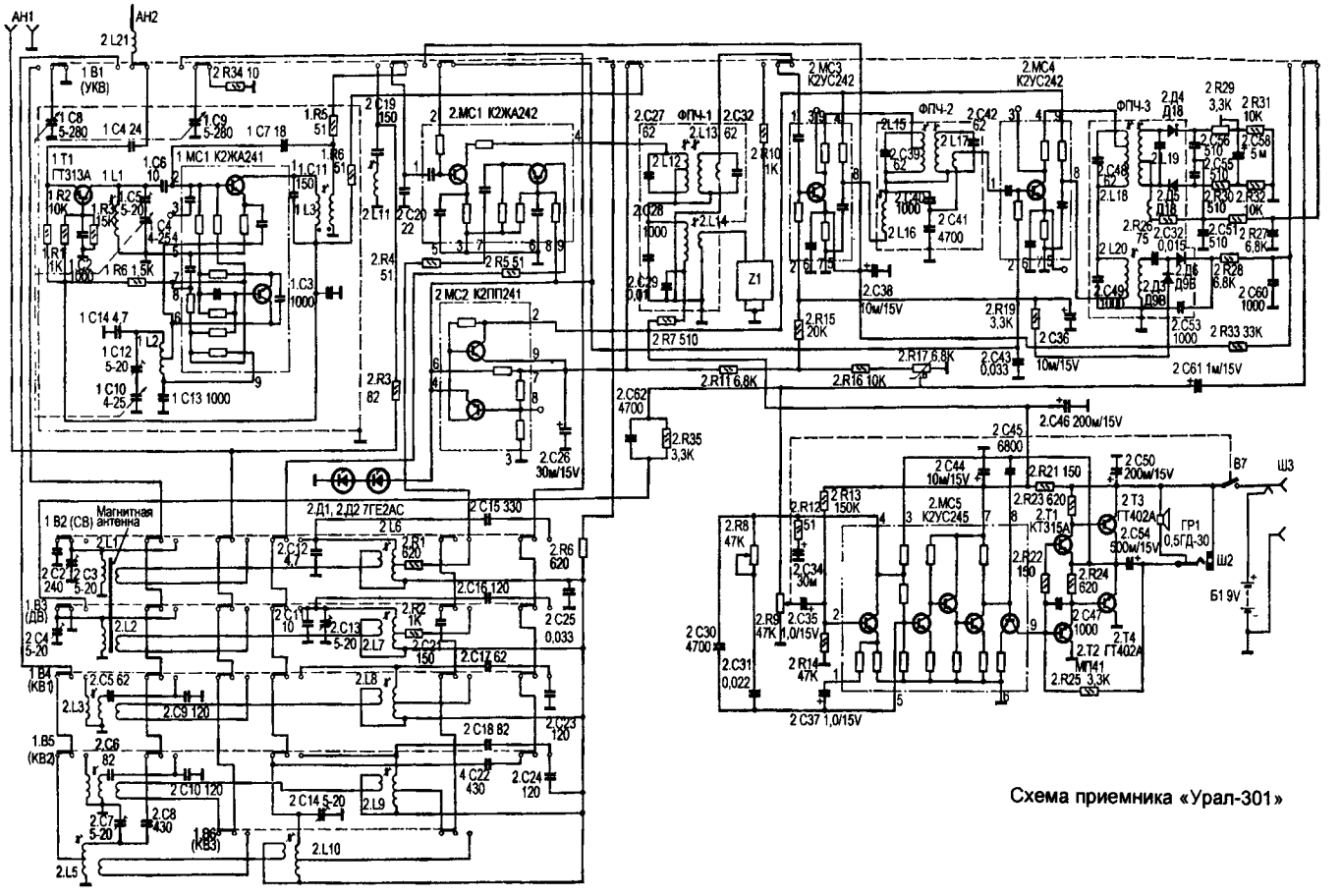


Схема приемника «Урал-301»

CXA2513M – ТРЕХПОЛОСНОЙ «КНОПОЧНЫЙ» ЭКВАЛАЙЗЕР

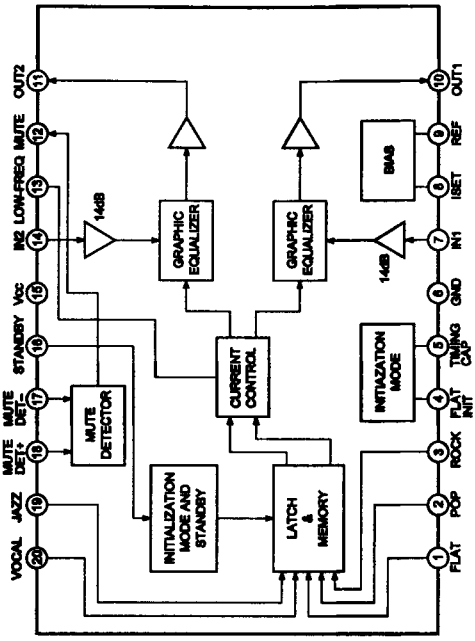
Микросхема CXA1352AS фирмы SONY предназначена для применения в портативной и мобильной аудиотехнике. В её составе трехполосной эквалайзер с пятью фиксированными характеристиками – FLAT, ROCK, VOCAL, POP, JAZZ, переключаемыми с помощью квазисенсорных кнопок. Индикация выбранной характеристики светодиодная

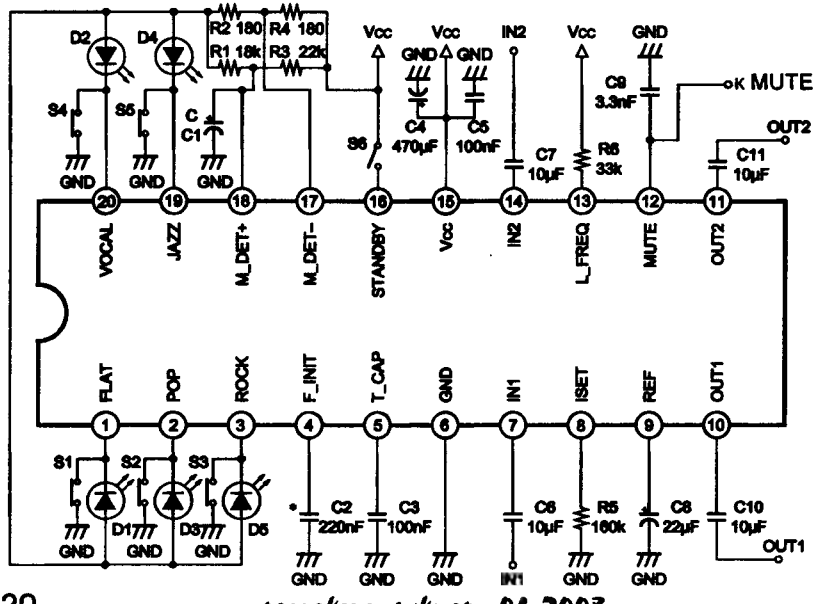
Микросхема выполнена в корпусе SOP-20.

Характеристики :

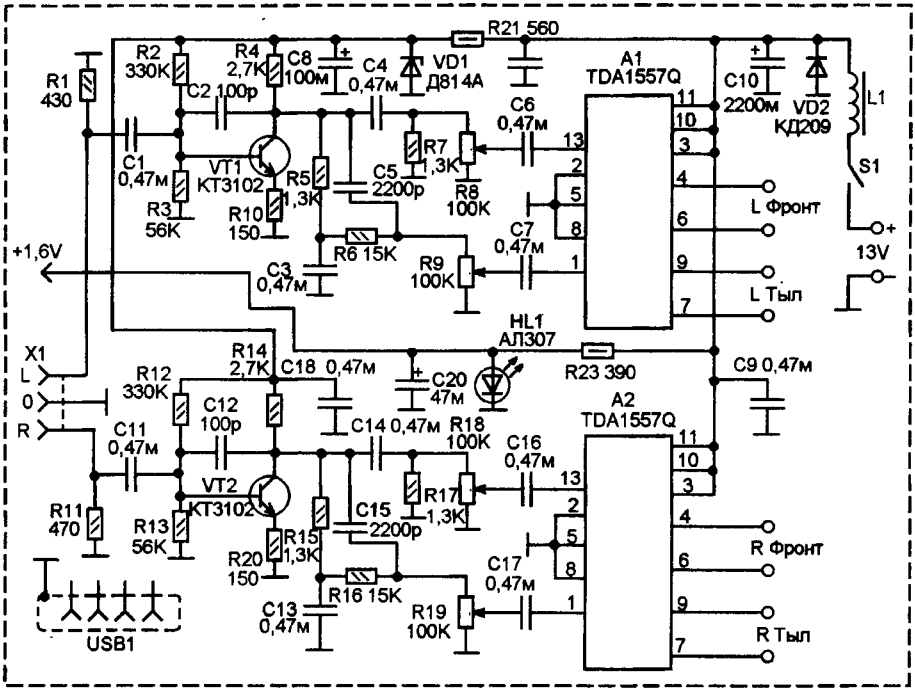
1. Напряжение питания (Vcc) ..... 4,5 ...10V.
2. Средние частоты полос эквалайзера: 100Hz, 1kHz, 10kHz.
3. Ток потребления (без учета тока потребления светодиодом) не более ..... 14 mA.
4. Ток потребления в Stand-by не более .. 45μA.
5. Максимальное выходное напряжение на частоте 1 kHz, КНИ 1%, нагрузке 10 kOm ..... 3V.
6. Разбаланс каналов не более ..... 1 dB.
7. КНИ при входном сигнала 0,1V, на частоте 1 kHz, при FLAT характеристике ..... 0,25%.
8. Разделение каналов ..... не хуже 40dB.
9. Ток через светодиод ..... 15 mA.

Ноль с вывода 12 блокирует УМЗЧ при нажатиях кнопок управления.





АВТОМОБИЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ МР-3 «ФЛЭШ»-ПЛЕЙЕРА



Как справедливо замечено в Л.1, МР-3-«флэш»-плейеры сейчас получили очень широкую популярность у любителей музыки. В частности, это связано с тем, что такой плейер, обладая очень компактными размерами, и не имея механических деталей, позволяет хранить и воспроизводить значительное количество аудиозаписей, особенно в МР-3 формате.

Наиболее распространены недорогие, миниатюрные модели, питающиеся от одного элемента напряжением 1,5V. Для того чтобы аудиозаписи, хранящиеся в таком плейере можно было воспроизводить в автомобиле, на автомобильные АС, – есть два варианта. Можно купить дополнительно дорогую МР-3 автомагнитолу с USB-разъемом для подключения вашего МР-3 плейера (или «флэшки»), а можно сделать усилитель мощности самостоятельно, и воспроизводить с его помощью аудиосигналы непосредственно с выхода МР-3 плейера.

Принципиальная схема одного из возможных вариантов такого усилителя показана на рисунке. Усилитель предназначен для работы на четыре акустические системы, – две фронтальные и две тыловые. Тыловые акустические системы двухполосные, каждая из них состоит из одного эллиптического динамика достаточно большого диаметра и одной «пищалки», – это готовые автомобильные акустические системы «PIONEER». В автомобиле ВАЗ-21099 тыловые системы расположены в полке за задним сиденьем. Фронтальные акустические системы попроще, каждая из них состоит из одного широкополосного динамика, которые расположены в специально предназначенных нишах в приборной панели ВАЗ-21099.

Тыловые каналы имеют подъем АЧХ на частотах выше 9000 Гц и ниже 300 Гц, а фронтальные, – в полосе от 300 до 10000 Гц.

Таким образом, всего четыре канала, и в каждом канале можно регулировать громкость отдельным переменным резистором (R8, R9, R18, R19).

Сигналы с телефонного выхода МР-3 плейера через разъем X1 поступают на два предварительных усилителя на транзисторах VT1 и VT2. Усилители нужны чтобы поднять номинальный уровень сигнала до уровня номинальной чувствительности интегральных УМЗЧ TDA1557Q, на которых выполнены усилители мощности. Резисторы R1 и R11 «подгружают» выход телефонного усилителя МР-3 плейера, для того чтобы он работал в нормальном режиме.

После усилительных каскадов включены пассивные RC-фильтры, разделяющие каждый из стереоканалов на два канала с разными АЧХ (см. выше).

Автор использовал недорогой миниатюрный МР-3 плейер «Acorp-T-92», который может питаться только от гальванического источника напряжением 1,5V. Никаких входов для зарядки или питания от внешнего адаптера у него нет. Поэтому, чтобы не расходовать источник питания во время работы в автомобиле, в схеме есть источник напряжения 1,6V, состоящий из светодиода HL1 и резистора R23. Практически, это парметрический стабилизатор на светодиоде вместо стабилитрона. Одновременно, светодиод служит индикатором включения усилителя.

Так как никаких разъемов для внешнего источника у данного МР-3 плейера нет, подключается источник следующим образом. Минус питания в этом плейере выведен на корпус USB-разъема и на общий провод наушников. Поэтому, проблем с соединением минуса с внешним источником нет. А вот, с плюсом есть проблема, – он никуда не выведен (попытка организовать питание через USB-разъем не увенчалась успехом, – плейер переходит в режим «флэшки»). Поэтому, чтобы подключить плюс, в крышке батарейного отсека плейера напротив плюсового контакта для элемента питания, нужно пропилить прямоугольное отверстие, примерно, 4x1,5мм. От точки +1,6V усилителя пустить провод и оконечить его пластинкой фольгированного стеклотекстолита размерами 4x10мм и толщиной 1,5 мм. Эту пластинку нужно вставить в данное отверстие так, чтобы она влезла между плюсовым выводом элемента питания и контактом батарейного отсека, и притом, была повернута фольгой к контакту, а изолированной стороной к элементу питания.

Усилитель собран в корпусе старой автомагнитолы «Эола», что делает его совершенно неинтересным в смысле кражи.

Установленный на передней панели разъем USB служит для механического крепления МР-3 плейера на корпусе усилителя. Контакты данного разъема никуда не подключены, только корпус – к общему проводу.

На передней панели усилителя расположены все разъемы, переменные резисторы регуляторов уровней, выключатель питания и светодиод. Все основные регулировки осуществляются органами управления МР-3 плейера.

Катушка L1 фильтра питания намотана на ферритовом кольце Ø20мм, содержит 10 витков. Намотка втрое сложенным проводом ПЭВ 0,47 (можно использовать провод сечением 1,5-2мм, но его наматывать неудобно).

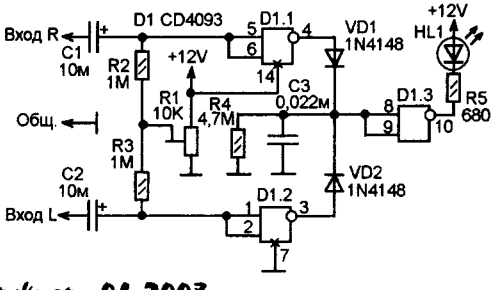
Усилитель развивает 15-20W на канал, согласно справочным данным на микросхемы. Практически мощность не измерялась. Субъективно – звучит громко и чисто.

Карпенко В.

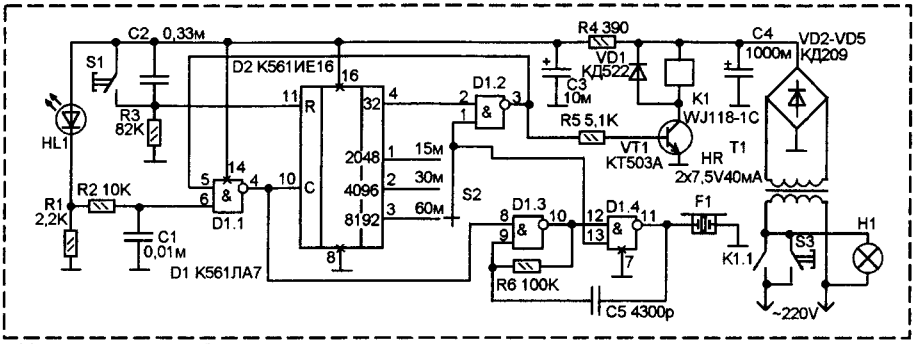
Литература: 1. Попцов Г. Усилитель мощности для МР-3 флэш-плейера. ж.Радиоконструктор 9-2007.

ПИКОВЫЙ ИНДИКАТОР АУДИОСИГНАЛОВ

На рисунке показана схема пикового индикатора для выхода стереоусилителя. В качестве компараторов используются триггеры Шмитта D1.1 и D1.2. Порог индикации устанавливают регулировкой постоянного напряжения смещения резистором R1.



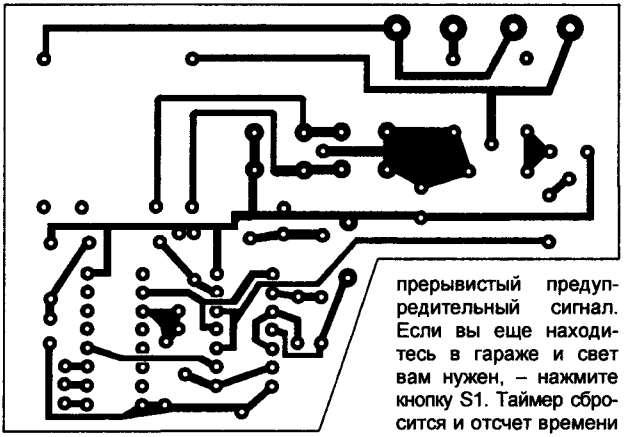
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

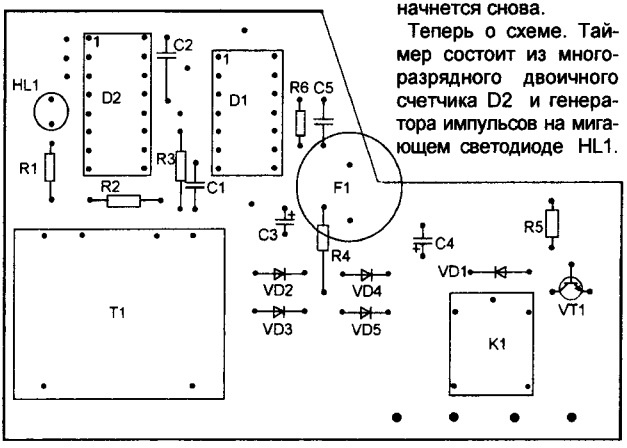


Многие из нас забывают выключать свет, после того как покинут помещение. Особенно неприятно если это произошло в гаражном боксе, ведь туда вы можете вернуться через несколько дней. А счетчик крутит, и к тому же по тарифу для нежилых помещений. Хорошо бы иметь автоматический выключатель, который выключит свет, если вы забыли это сделать сами.

На рисунке показана схема выключателя, выключающего свет, примерно, через 15, 30 или 60 минут после включения. Недостаток схемы в том что требуются три органа управления (не считая переключателя задержки). Один – общий выключатель (на схеме не показан) через который подается сетевое напряжение на данный прибор. Второй – кнопка S3, включающая освещение. Третий – кнопка сброса задержки S1.

И так, чтобы включить свет нужно сначала включить общий выключатель (или он был оставлен включенным с прошлого раза), затем нажать кнопку S3. Лампа включится и будет гореть, например, 60 минут (S2 как на схеме), если конечно вы её на выключите раньше общим выключателем. За 16 секунд до автоматического выключения раздается прерывистый предупредительный сигнал. Если вы еще находитесь в гараже и свет вам нужен, – нажмите кнопку S1. Таймер сбросится и отсчет времени начнется снова.





Теперь о схеме. Таймер состоит из многоразрядного двоичного счетчика D2 и генератора импульсов на мигающем светодиоде HL1.

Марка светодиода мне не известна, но мигает он с частотой близкой к 2 Гц. При этом, при питании от источника напряжением 9V напряжение на нем меняется от 9 до 1,6V. То есть, вполне сносно для логики. Но есть и неприятность, – это, на мой взгляд, мало понятный дребезг (как будто бы в светодиоде есть механические контакты) из-за которого в момент его зажигания и гашения образуются короткие хаотические импульсы. Чтобы они не сбивали счетчик сделана цепь R2-C1.

После включения питания или нажатия S1 счетчик устанавливается в нуль. Значит на всех его выходах нули, а вот на выходе D1.2 – единица, которая открывает проход через D1.1 импульсов от мигающего светодиода на вход счетчика D2.

Допустим S2 находится в показанном на схеме положении. Значит, после поступления на счетчик 8192-го импульса единица возникает на выводе 3 D2. Это запускает мультивибратор D1.3-D1.4, к выходу которого подключен пьезоэлектрический звукоизлучатель F1. Мультивибратор генерирует импульсы частотой около 1200 Гц, но генерация прерывается с частотой мигания светодиода. Поэтому раздается прерывистый звук, говорящий о том, что приближается момент выключения.

Пока единица есть только на нижнем входе D1.2, но через 16 секунд единица с вывода 4 D2 поступит на верхний вход D1.2. На его выходе появится ноль, который, во-первых, закроет D1.1, во-вторых, выключит ключ VT1, через который поступает напряжение на обмотку реле. Контакты реле K1.1 выключатся и отключат все (и лампу) от сети.

Детали. Источник питания трансформаторный. Используется силовой микро-трансформатор HR с двумя вторичными обмотками по 7,5V. Работает в схеме только одна из этих обмоток. Выпрямительный мост сделан на диодах КД209, но можно использовать и менее мощные диоды, например, КД102, КД103. Ток через мост небольшой.

Электромагнитное реле – миниатюрное типа WJ118-1C. Согласно паспорту, его контакты рассчитаны на ток 3А при напряжении 230V, хотя верится в это с трудом. Во всяком случае, лампочку мощностью до 150W они точно выдержат. Обмотка реле, так же, по паспорту, рассчитана на номинальное напряжение 14V, но, как показали эксперименты, уверенное срабатывание (замыкание) контактной группы начинается уже с 4,7-5V. Здесь обмотка работает от 8-9V.

Тип мигающего светодиода не известен. Желательно чтобы напряжение падения на светодиоде во время свечения было не более 2,5V. В противном случае, амплитуды импульсов может быть недостаточной для работы счетчика.

Пьезоэлектрическая «пищалка» от неисправного мультиметра М-832, её тип и марка тоже не известны.

Большая часть деталей размещена на печатной плате, которая показана на рисунке монтажной схемы. Все детали миниатюрные. Если используется другое реле и трансформатор плату необходимо переделать (или эти детали разместить рядом с платой).

Кнопка S3 (без фиксации) должна выдерживать сетевое напряжение и нагрузку осветительной лампой. Это может быть простая звонковая кнопка. Кнопка S1 – любая замыкающая без фиксации, например, тумблерная. Переключатель S2 – миниатюрный галетный (из восьми положений используются только три). Если переключать задержки не нужно, можно S2 не устанавливать, а вместо него подпаять перемычку на нужный выход счетчика.

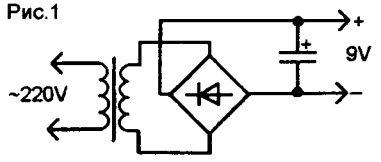
Захарский М.

БЛОК ПИТАНИЯ С ТАЙМЕРОМ

Главное отличие этого блока питания от «типового» сетевого адаптера в том, что он может отключаться от сети через некоторое время после включения. Это время устанавливается плавно (переменным резистором) в пределах от 10 минут до 2 часов. Блок можно использовать там, где нужно выключать какую-то батарейную аппаратуру, питающуюся от сетевого адаптера, через некоторое время, большой точности установки которого не требуется. Например, многие люди любят засыпать под музыку или слушая радио. Чтобы приемник не трезвонил всю ночь, его можно отключить этим таймером.

Схема «типового» сетевого адаптера показана на рисунке 1. Такие источники для аппаратуры с батарейным питанием чаще всего бывают в продаже. Здесь нет ничего кроме трансформатора и выпрямителя со сглаживающим конденсатором. Разумеется, такой

Рис.1



адаптер желательно доработать, сделать регулируемый стабилизатор на КР142ЕН12 или другой микросхеме. Но в этой статье речь о другом.

Принципиальная схема адаптера, дополненного таймером, показана на рис. 2.

В разрыв одного из проводников первичной обмотки трансформатора включен пусковой выключатель S1 и контакты реле K1.

Если вы не собираетесь пользоваться таймером, – включите S1 и пользуйтесь адаптером как обычно.

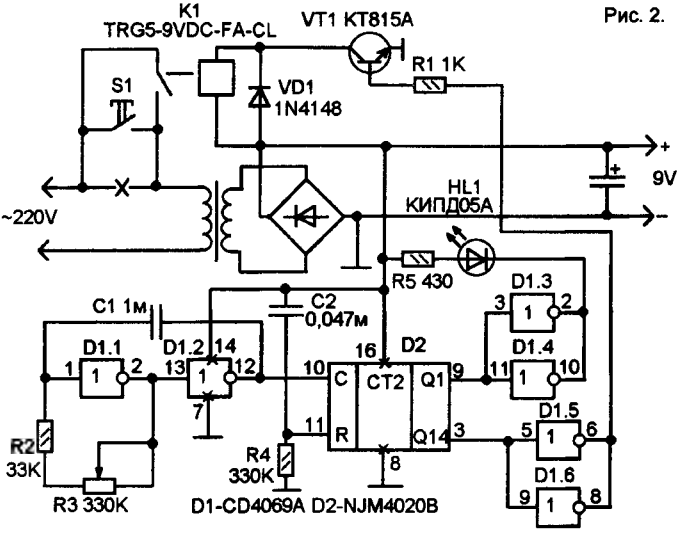
Чтобы воспользоваться таймером, нужно включить адаптер в сеть как обычно, затем включить и выключить S1. После этого начнется отсчет времени, а затем, по его истечении, адаптер выключится полностью. Соответственно, выключится и нагрузка.

В момент включения питания происходит принудительный сброс счетчика D2. Ноль с его 14-го разряда (Q14) инвертируется инверторами D1.5-D1.6 и напряжение высокого уровня с их выходов открывает транзистор VT1, реле K1 замыкает контакты. Теперь если выключить S1 напряжение от сети будет проходить через контакты реле.

С момента включения начинается отсчет времени, установленного переменным резистором R3. Импульсы с выхода генератора D1.1-D1.2 (их частота зависит от R3) считает счетчик D2. Спустя некоторое время, которое может быть от 10 до 120 минут, в зависимости от сопротивления R3, на выходе Q4 счетчика появляется единица. А, следовательно, на выходах D1.5-D1.6 будет ноль. Транзистор закроется, а реле отключит адаптер от электросети.

На оставшихся лишними двух элементах микросхемы CD4069A сделан индикатор, – светодиод HL1 мигает, причем, частота его мигания зависит от установленного времени (чем больше время, тем ниже частота мигания).

Рис. 2.



Электромагнитное реле TRG5-9VDC-FA-CL, в миниатюрном корпусе размерами всего 12x8x10 мм (такие реле используются в некоторых компьютерных модемах). Контакты реле рассчитаны на ток до 0,25А при напряжении 220V. Обмотка реле на 9V. Можно использовать и другое миниатюрное электромагнитное реле с параметрами не хуже этих.

Микросхему CD4069A можно заменить другой xx4069x или отечественной К561ЛН2. Можно использовать и CD4049, но у неё 16-выводный корпус и другая цоколевка. 14-ти разрядный счетчик NJM4020B – полный аналог отечественного К561ИЕ16А. Можно использовать CD4020 или любую другую ИМС xxx4020, а так же, счетчики К1561ИЕ16, ЭКР561ИЕ16 и другие аналоги.

Налаживание заключается в разметке шкалы, вокруг ручки надетой на резистор R3, в единицах времени.

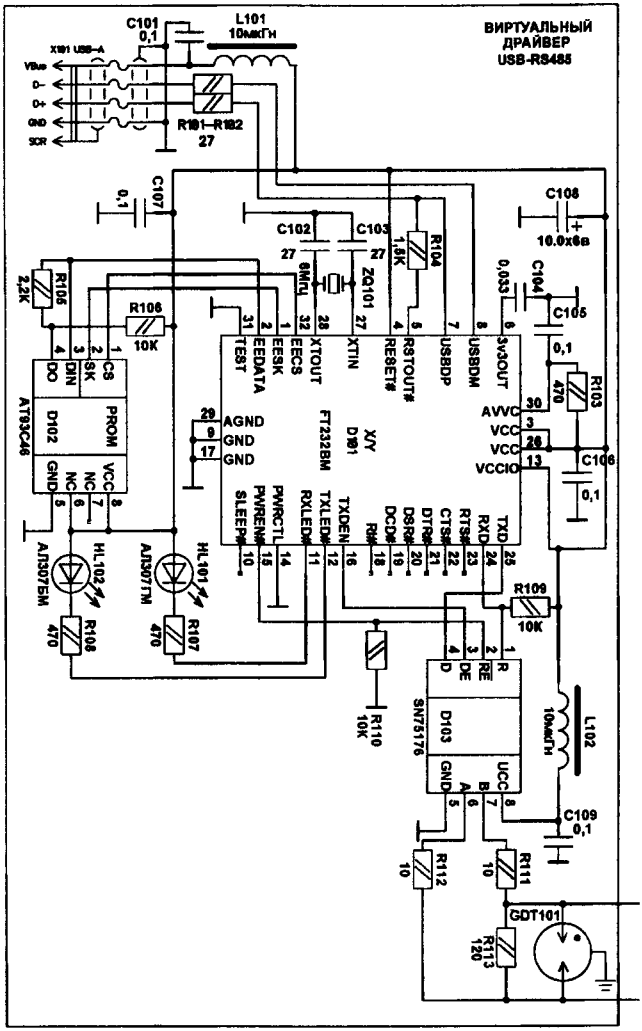
Тарасенко В.И.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ЧЕРЕЗ RS485 К USB ПОРТУ УДАЛЁННОГО КОМПЬЮТЕРА

Для удалённого управления объектами или контроля параметров датчиков с диспетчерского пункта в настоящее время широко используют персональные компьютеры. В промышленности для этих целей применяется интерфейс RS485, позволяющий подсоединять по витой паре до 32-х приемо-передатчиков на расстояние до 1200 метров со скоростью до 10 Мбит/с. Подробнее о данном интерфейсе можно прочитать в Л.1. Всё бы хорошо, но компьютеры не комплектуются подобными интерфейсами. Интерфейс RS232 и тот на современных компьютерах встречается редко. А вот USB порт имеется практически на любом.

Автор приводит практическую схему адаптера виртуального USB порта в RS485. А так же RS485 в последовательный порт USART, который имеется в PIC18F8720 и многих других микроконтроллерах (Рис.1). Прелесть виртуального USB порта состоит в том, что программное обеспечение на компьютере можно писать как для порта RS232. А это значит, что управлять портом можно будет при помощи такого элемента управления как MSComm. В данной статье управляющая программа компьютера не рассматривается, поэтому посылать данные с компьютера мы будем с помощью терминалки COMPump (Л.2). Подробное описание работы с данной терминалкой рассматривалось в статье Л.3. Виртуальный USB/RS-232 порт, установка драйверов рассматривались в статье Л.4. С программной точки зрения она ни чем не отличается от USB/RS485, хотя RS232 это полнодуплексный приёмопередатчик, а RS485 полудуплексный.

Итак драйвер USB/RS485 отличается от USB/RS232 заменой микросхемы DD2 (рис.1 в статье Л.4). ADM213EARS на микросхему D103 типа SN75176 (рис.1 данной статьи).



Данная микросхема является законченным полудуплексным приёмопередатчиком RS485, выходной драйвер рассчитан на ток ±60ма. Микросхема имеет встроенное устройство защиты от перегрева на уровне 150°С. Минимальное входное сопротивление 12кОм, чувствительность по входу 200мВ, и входной гистерезис 50мВ. Алгоритмы работы приёмника и передатчика приведены в таблицах 1, 2. Микросхема виртуального

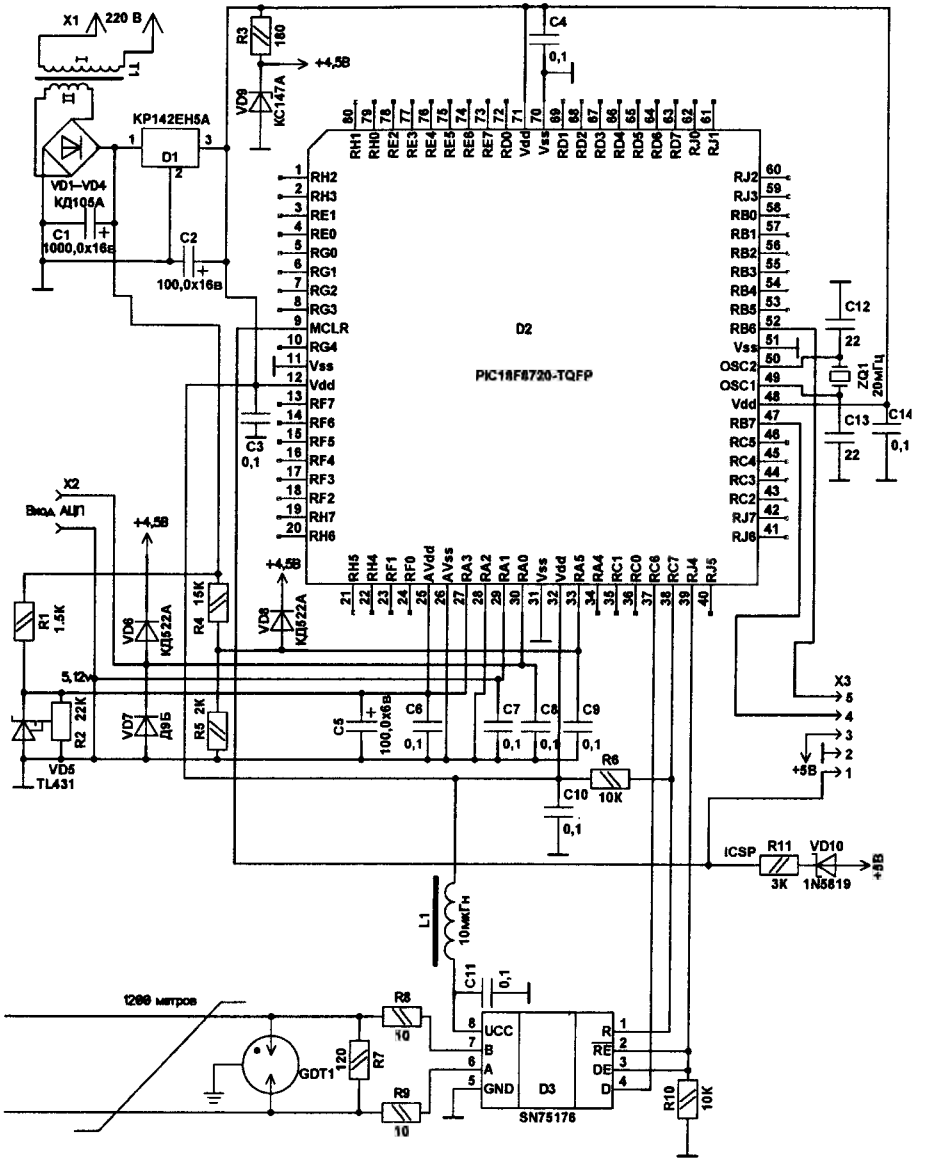


Рисунок 1.

Табл1. передатчик

D	DE	A	B
1	1	1	0
0	1	0	1
Z	0	Z	Z

Табл2. приёмник

A-B	Инв.RE	R
Vid>=0,2в	0	1
-		
0,2в<Vid<0,2в	0	?
Vid<=-0,2в	0	0
X	1	Z
Открытый	0	?

драйвера D101, (FT232BM) позволяет без переделки программного интерфейса подключить микросхему SN75176 и работать с портом RS485 в полудуплексном режиме. Единственный нюанс, который следует учитывать при разработке программы на компьютере, – это то что во время передачи байта по интерфейсу вы получите в приёмнике передаваемый байт, так называемое эхо. Интерфейс RS485 рассчитан на соединение приёмопередатчиков при помощи витой пары на расстояние до 1200 метров, однако в условиях сильных помех следует провод поместить в экран (Л.1).

На месте управляющего устройства так же необходимо установить микросхему приёмопередатчика D3 (SN75176). Так как для микроконтроллера драйвер мы пишем сами, поэтому переключение с приёма на передачу мы осуществляем по ножке 39 порта PORTJ4. На схеме рис.1 микросхема D2 выполняет роль 10-ти разрядного аналого-цифрового преобразователя. Программа в HEX формате приведена в табл. 3.

Алгоритм её работы следующий. Программа каждые 21 мкс. считывает данные со входа АЦП и записывает во внутренний буфер состоящий из 79байт. Примерно через 1,7мс. Буфер заполняется полностью и процесс повторяется. При этом чтобы прочитать данный буфер с компьютера, необходимо послать адрес данного устройства. В нашем случае это 0x0A. После получения адреса микроконтроллер передаст 79 байт на компьютер. Адресация необходима в том случае если к линии RS485 будет подключено более одного объекта управления.

Всё устройство было выполнено на макетной плате, кроме микроконтроллера. Для него необходимо изготовить печатную плату чтобы можно было к нему припаять выводы. Так как данный микроконтроллер имеет корпус TQFP80 размером 12x12мм и имеет 80 выводов. Печатная плата, приведенная на рис.2, изготовлена из одностороннего стеклотекстолита толщиной 0,5мм и размерами 35x35мм. Паять данную микросхему желательно воздушной паяльной станцией.

Рисунок 2.

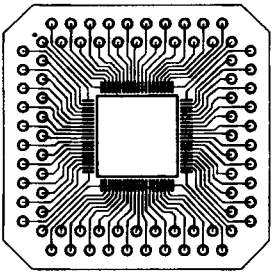


Табл.3.

```
:0600000000F014EF00F017
:10001800D8CF55F0E8CF56F0E0CF57F0C9EF00F051
:1000280000EE5AF062DEF66E000EF76E10EE02F059
:10003800028EC00F000EE02F0500EEE6AE80602E04E
:1000480021EF00F032EF00F00900F5CFEEFFE550A8
:10005800E150FAE1E250F8E11200014F2FD86BD8D5
:10006800F28E010E5A6E0400F29EC280010E6DD807
:10007800SB50020FE16EE26A7CD8E76E5B065B6656
:10008800F7D74F0E5B6EF28E5A66EDD7F29E010ED1
:100098005CD89188C80E59D85B50020FE96EEA6A9D
:1000A800EF506ED85B065B66F7D74F0E5B6E919884
:1000B800C80E4BD8010E5A6EF28ED5D7D16AD36AC4
:1000C800D06A400EF26E800EF16EF06A9D6AA06AE8
:1000D800A36AD56ACD6ACA6AB16A766ABD6ABA6A1B
:1000E800B76A736A706AC26A3A0EC16E020EC06E4F
:1000F800070EB46EB56AD26A806A816A826A836AB8
:10010800846A856A866A876A886A896A8A6A8B6A5B
:100118008C6A8D6A8E6A8F6A200E906E916A2F0E95
:10012800926E936AC00E946E956A966A976A986AF8
:10013800996A9A6A12009198AC84400EAF6EAB8EA1
:10014800AB88AC8A9E9A9D8A1200E8CFE9FF04002A
:100158000DD02A0EF36E020EF46EF450F31005E083
:10016800000F0F306D8A0F406F8D7E906E966F1D757
:10017800120C282C2B2FED7C4CFE9FFE950120012
:10018800ACA2FED7E8CFADFF1200E9CF58F0EACF16
:1001980059F09DBA9EAA15D09E9A5B50020FE96E3F
:1001A800EA6AAECFEFFF5B504F0A09E15B50020FDE
:1001B800E96EEA6A0A0EEF6202D05A6A02D0010EAC
:1001C8005A6E59C0EAFF58C0E9FF57C0E0FF56C051
:0801D800E8FF55C0D8FF10003C
:020000040030CA
:0E000000FFFAF6FEFFFFFBFFFFFFFFFFFFFF13
:0200000400F00A
:10000000001020304050607080908A0B0C0D0E0F78
:00000001FF
```

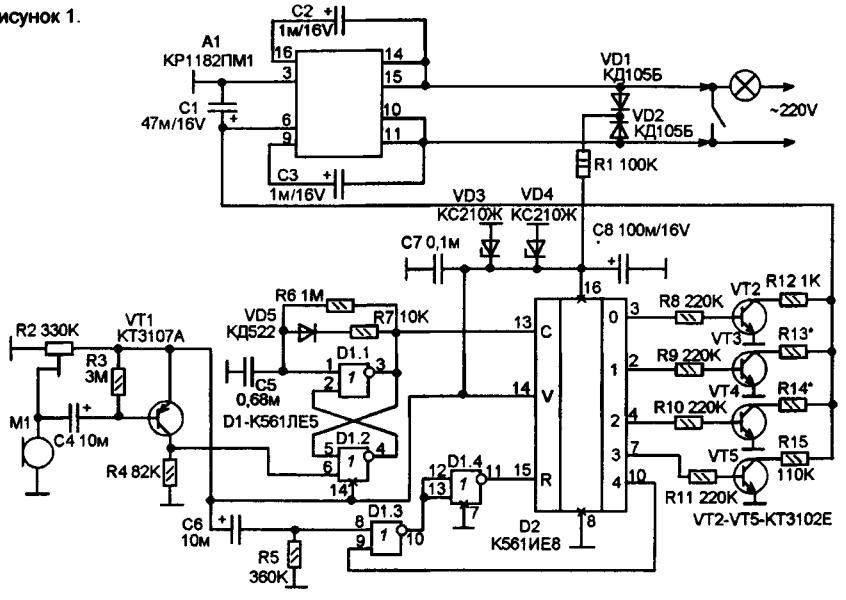
Абрамов С.М.

Литература:

1. *http://www.mayak-bit.narod.ru/rs485.html#vst#vst RS-485 для чайников. Евгений Александрович Бень. 2003г.*
2. *http://compump.narod.ru/html/download.html - Бесплатная программа COMPump© 1.3а.*
3. *Абрамов С.М. ПРОСТОЙ ТЕРМОМЕТР С ДАТЧИКОМ ТЕМПЕРАТУРЫ НА DS18B20*
4. *И. Хуртин. Преобразователь интерфейса USB—RS-232 на микросхеме FT232BM. Радио №10 2005г. стр 27*

ЧЕТЫРЕХСТУПЕНЧАТЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ С РАЗНЫМИ ВАРИАНТАМИ УПРАВЛЕНИЯ

Рисунок 1.



Данное устройство представляет собой электронный выключатель света в комнате, с четырехпороговой регулировкой яркости. В статье рассматривается три варианта схемы с разными способами управления.

На рисунке 1 приводится схема с акустическим управлением. Она реагирует на хлопки в ладоши, – один хлопок, и состояние меняется на один уровень. Всего четыре уровня управления. Первый уровень – лампа выключена, второй – горит в треть накала, третий – горит в две трети накала, четвертый – максимальная яркость. Уровни выбираются последовательно по кольцу.

Схема фазового регулятора мощности сделана на специализированной микросхеме КР1182ПМ1. Отличие от типовой схемы в том, что вместо переменного резистора – регулятора яркости здесь четыре резистора R12-R15, переключаемых транзисторными ключами. Важное достоинство схемы – она подключается вместо обычного сетевого выключателя (или параллельно ему), при этом не нужны дополнительные провода для подачи питания на электронику.

Акустический сенсор – электретный микрофон М1. Его чувствительность можно регулировать подстроечным резистором R2. Когда раздается звук на выходе микрофона возникают электрические колебания. Они усиливаются каскадом на VT1 и ограничиваются до придания им размаха сопоставимого с логическим уровнем. Фактически, это импульсы произвольной формы.

Количество импульсов от одного хлопка в ладоши может быть самым случайным. Но для корректного переключения счетчика нужно чтобы от каждого хлопка был только один импульс.

Формирователь одиночного импульса выполнен на элементах D1.1-D1.2. Это одновибратор по схеме RS-тригера. Первый же импульс переводит его в состояние с единицей на выводе 3 D1.1. Пока он находится в таком состоянии он не воспринимает другие импульсы, поступающие от датчика. Продолжительность этой невосприимчивости зависит от постоянной времени цепи R6-C5. От неё же зависит и длительность формируемого одиночного импульса.

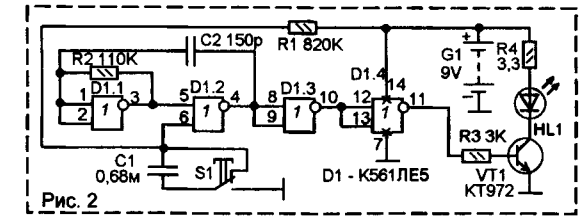


Рис. 2

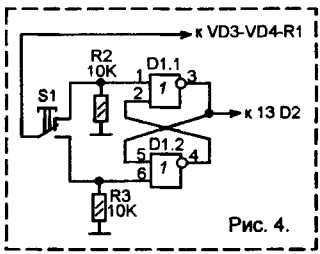


Рис. 4.

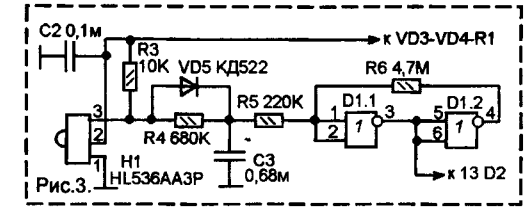


Рис.3.

В момент подачи питающего напряжения счетчик D2 цепью C6-R5 устанавливается в нуль. Единица возникает на его выходе «0», ключ на VT2 открывается и подключает R12 параллельно C1. Сопротивление R12 таково, что фазовый регулятор A1 держит лампу выключенной. Это первая (исходная) ступень регулировки.

Итак, импульс создан, теперь он поступает на счетный вход десятичного счетчика D2 и изменяет его состояние на единицу. К C1 будет подключен R13. При следующем хлопке – R14, далее, R15. Сопротивление R15 такое, чтобы фазовый регулятор A1 включил лампу на полную мощность. Сопротивления R13 и R14 нужно подобрать экспериментально, по желаемым изменениям яркости лампы.

Логика питается от сети через бестрансформаторный источник VD1-VD2-R1-VD3-VD4-C7-C8. Два стабилитрона здесь нужны только для увеличения надежности, так как выход из строя стабилитрона в такой схеме приводит к подаче сетевого напряжения на логические микросхемы, что выводит их из строя.

Аналогичным выключателем можно управлять с помощью дистанционного управления на ИК-лучах. В этом случае потребуется однокнопочный пульт (рис. 2), и изменится схема датчика и формирователя импульсов (рис. 3).

Пульт (рис. 2) представляет собой генератор ИК-света, модулированного частотой 38 кГц. При нажатии кнопки S1 происходит передача одной пачки импульсов, продолжительность которой зависит от цепи C1-R1. Кнопка S1 – переключающая, после её отпускания C1 разряжается через её нормально-замкнутые контакты.

Питается пульт от «Кроны». Когда кнопка не нажата он потребляет минимальный ток, поэтому выключатель не предусмотрен.

HL1 – любой инфракрасный светодиод для пультов дистанционного управления аппаратуры.

Датчик (рис. 3) состоит из интегрального фотоприемника H1, селектора импульсов и триггера Шмитта. Для того чтобы схема не реагировала на пульты ДУ аппаратуры, в ней есть цепь R4-VD1-C4. Эта цепь пропускает только длительные импульсы, и не пропускает короткие импульсы, которыми шифруются команды в пультах ДУ аппаратуры.

Так как напряжение питания фотоприемника не может быть более 6V, стабилитроны КС210 нужно заменить на КС156 или КС147.

И последний вариант (рис. 4), в котором выключателем управляют одной кнопкой без фиксации. RS-триггер на D1.1-D1.2 служит для подавления дребезга контактов кнопки.

Во всех схемах микросхемы К561 можно заменить аналогичными серии К176, К564, К1561 или импортными серии «...40...». Вместо микросхемы К561ИЕ8 можно использовать К561ИЕ9.

Микрофон XF-18. Вместо него можно взять любой электретный микрофон от кассетного магнитофона, диктофона или электронного телефонного аппарата.

Налаживание акустического датчика заключается в установке его чувствительности подстроечным резистором R2.

Фотоприемник в системе дистанционного управления подойдет практически любой от современной теле-видеоаппаратуры. В процессе налаживания нужно настроить частоту мультивибратора пульта на резонансную частоту фотоприемника (обычно 27-56 кГц).

Бочаров А.А.

СИГНАЛИЗАТОР ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНИКА

Дверца современного холодильника закрывается очень легко и фиксируется так называемой «магнитной резиной», из которой сделан уплотнитель. Это хорошо, но отсутствуют какие-то звуки или ощущения говорящие о том, что дверца закрылась, или нет. Если «перехлопнуть» дверца отскакивает и остается открытой, если же «недохлопнуть» она таюже остается открытой. А в результате, морозильный агрегат изо всех сил пытается заморозить всю вашу кухню, мотор перегревается и может выйти из строя.

На рисунке 1 приводится схема несложного сигнализатора открытого состояния дверцы холодильника. Он исполнен в миниатюрной пластмассовой коробке и двумя проводами подключается параллельно осветительной лампе, которая есть в любом холодильнике, и автоматически включается при открывании дверцы. Состояние открытой дверцы он определяет именно по подаче на него напряжения питания.

Если дверца остается открытой более восьми секунд сигнализатор издает прерывистые звуковые сигналы. Звучание продолжается в течение восьми секунд, и если дверца так и остается открытой, сигнализация будет повторяться через каждые восемь секунд.

В схеме всего одна микросхема – CD4060B, которая представляет собой многоразрядный двоичный счетчик и RC-мультивибратор. Мультивибратор вырабатывает импульсы частотой около 1000 Гц. Когда дверцу открывают и на схему подается питание цепь C1-R1 предустанавливает счетчик в ноль. Диоды VD2-VD4 шунтируют цепи пьезоэлектрического звукоизлучателя F1 и он не звучит (хотя и находится под напряжением). Как только состояние счетчика достигает «8192», то есть примерно через 8,3 секунды, диод VD4 закрывается и на F1 через диоды VD1-VD3 поступает смесь импульсов частот 1000 Гц, 4Гц и 2 Гц. Раздается предупредительный очень характерный прерывистый звук.

Питается схема от бестрансформаторного источника на гасящем конденсаторе C4. Напряжение выпрямляется диодами VD6 и VD7 и стабилизируется на уровне 12V стабилитроном VD5.

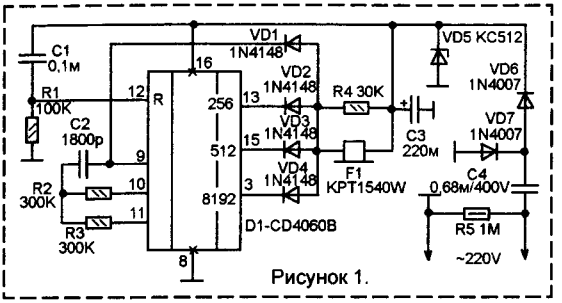


Рисунок 1.

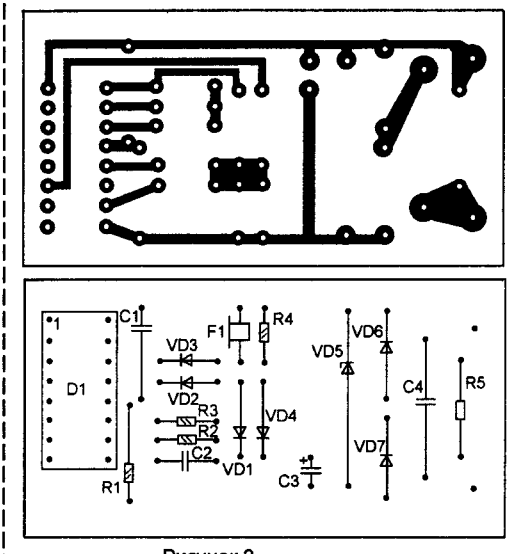
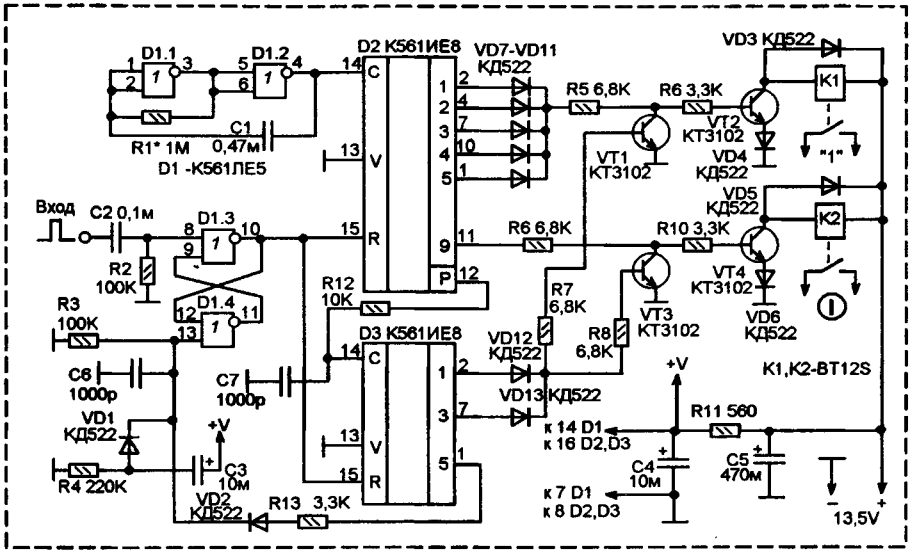


Рисунок 2.

Практически все детали расположены на печатной плате, чертеж которой приводится на рисунке 2. Плата маленькая, поэтому и детали по возможности нужно использовать миниатюрные.

Диоды 1N4148 можно заменить на КД522, диоды 1N4007 – на КД209, КД105. Стабилитрон, – любой, средней мощности, на 10-14V. F1 – любой пьезозвукоизлучатель, например, «легендарный» ЗП-1.

СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА



Сотовые телефоны постоянно совершенствуются. Купленный еще год назад вполне достойный аппарат, сейчас многим уже покажется просто неприличным. Конечно, прогресс – это хорошо, но что делать с «неприличными» телефонами.

В журнале «Радиоконструктор», да и в других изданиях, были статьи о том, как «старый» сотовый телефон приспособить в качестве средства передачи тревожного сигнал от охранной системы гаража, квартиры или автомобиля. Схемы были как очень простые (фактически подключение выхода сигнализации параллельно кнопке телефона), так и очень сложные (на микроконтроллере, создающим SMS-сообщение).

В этой статье я хочу предложить средний вариант. Логическая схема на трех микросхемах К561 посредством маломощных реле подключена к двум кнопкам телефона. После поступления импульса от охранной схемы, она делает три звонка по одному внесенному в память телефона номеру. Затем возвращается в исходное состояние.

Программный цикл реализован на двух счетчиках К561ИЕ8 (D2 и D3). Тактовый генератор D1.1-D1.2 работает постоянно и вырабатывает частоту около 1 Гц. В исходном состоянии на выходе RS- триггера D1.3-D1.4 логическая единица, которая держит счетчики в нулевом состоянии.

В момент включения питания триггер устанавливается в единичное состояние RC-цепью C3-R4, формирующей на одном из его входах положительный импульс.

Для начала работы нужно чтобы от внешнего охранного устройства поступил сигнал запуска. Это может быть как положительный импульс, так и просто скачкообразное увеличение напряжения от нуля до логического уровня (или до напряжения питания). Цепь C3-R2 из этого произвольного сигнала формирует короткий положительный импульс, который устанавливает триггер D1.3-D1.4 в нулевое положение.

Теперь счетчики могут работать. С приходом очередного импульса от D1.1-D1.2 на выходе «1» D2 возникает единица, открывающая ключ на VT1, реле K1 замыкает контакты, которые подключены параллельно кнопке «1» сотового телефона. Начинается вызов. С помощью диодов VD7-VD11 кнопка удерживается «нажатой» в течение 5 секунд. А весь вызов длится 8 секунд. Затем, Появляется единица на выходе «9» и открывается ключ VT4. Реле K2 «нажимает» кнопку «Θ» сотового телефона и происходит отбой.

Далее, завершается импульс на выходе «P» (переноса) D2 и счетчик D3 переходит в сле-

дующее состояние. Теперь единицей с выхода «1» D3 открыты транзисторы VT1 и VT3, которые блокируют ключи VT2 и VT4. Следующие 10 секунд будет пауза между вызовами, так как ключи заблокированы.

Затем, счетчик D3 установится в состояние «2» и транзисторы VT1 и VT3 закроются. Теперь ключи VT3 и VT4 смогут работать и произойдет второй вызов (таким же образом, как и был первый). Далее D3 установится в состояние «3», транзисторы VT1 и VT3 снова откроются и снова будет пауза в 10 секунд. И, наконец, последний вызов, после завершения которого единица появляется на выходе «5» D3 и возвращает RS-триггер D1.3-D1.4 в исходное состояние. Теперь счетчики установлены в нулевое положение и зафиксированы в этом положении.

Теперь о деталях. Конденсатор C2 на входе нужен в том случае, если на выходе охранного устройства с которым работает эта схема, после срабатывания высокий логический уровень либо держится неограниченное время, либо продолжительность его действия больше полного цикла работы этой схемы.

Автору данной статьи попались, наверное, не совсем кондиционные счетчики К561ИЕ8. Это выражается в том, что во время счета на их выходах появляются коротенькие, едва заметные импульсы, которые нарушают всю работу схемы. Наверное, их нужно было бы выбросить, но так как альтернативы не было, пришлось установить две RC-цепи R12-C7 и R13-C6, которыми полностью подавились эти паразитные импульсы.

Микросхемы К561 можно с успехом заменить аналогами других «полевых» серий, например, К176 или CD40.

Электромагнитные реле BT12S, – малогабаритные электромагнитные с обмоткой на 12V. Их можно заменить другими маломощными реле, например, РЭС-55А.

Переделка сотового телефона требует разборки корпуса и снятия клавиатуры, чтобы добраться до печатных дорожек кнопок «1» и «0». К ним нужно подпаять провода. Разумнее использовать действительно ненужный сотовый телефон, так как, после этой переделки им уже невозможно будет пользоваться как обычно. Проще всего переделать аппарат со сменой панелью и клавиатурой.

В переделанном аппарате под номером «1» однокнопочного вызова нужно внести номер вашего сотового телефона. А номер переделанного аппарата нужно внести в справочник вашего сотового телефона, который вы постоянно носите с собой. Затем нужно озаглавить данный номер и присвоить ему такой звонок, чтобы сразу было ясно, что звонит охранная система.

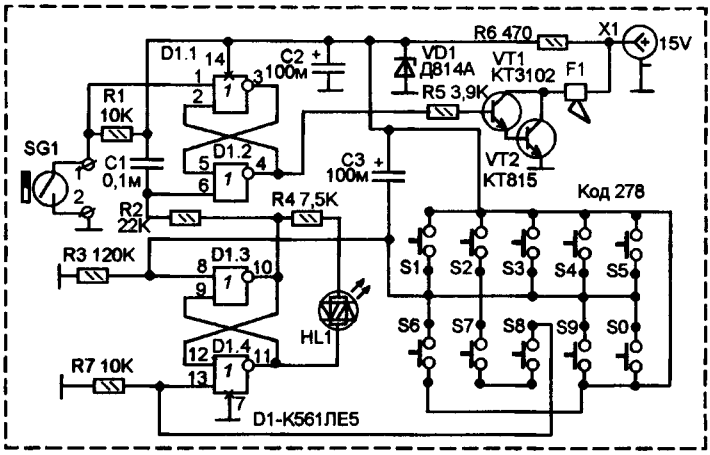
Пахомов М.

СИГНАЛИЗАЦИЯ НА К561ЛЕ5 С КОДОВЫМ ОТКЛЮЧЕНИЕМ

Для охраны подсобных помещений, в которых хранятся, хотя и ценные предметы, но не столько, чтобы тратится на «фирменную» охранную систему, вполне пригодно это несложное устройство, собранное всего на одной микросхеме К561ЛЕ5 и звукоизлучателе – сирене от сигнализации автомобиля.

Несмотря на простоту, данная схема реагирует на стандартный герконный датчик, установленный в единственной двери помещения, и включает сирену незамедлительно. Для выключения сигнализации нужно на кнопочной панели из десяти кнопок набрать трехзначное кодовое число путем одновременного нажатия всех трех кодовых кнопок. Для предотвращения подбора кода в схеме имеется RC-цепь, замедляющая набор после нажатия любой неверной кнопки (или нескольких кнопок). В результате, после каждого набора неверного кода схема несколько секунд не реагирует на клавиатуру, даже если будет набран правильный код. Включение сигнализации на охрану выполняется нажатием любой кнопки, номер которой не из кода. Индикация режима («под охраной» / «снято с охраны») двухцветным сверхярким светодиодом (марка не известна) который горит зеленым когда охрана выключена и красным когда охрана включена.

Питается сигнализация от сетевого источника старого сканера «Mustek 12000». Данный источник дает номинальное напряжение 15V и допускает ток до 1А, но на практике, при включении сирены (ток 0,6А) напряжение на его выходе падает до 11V. Впрочем, это не мешает нормальной работе схемы.



D1.3 есть логическая единица. Эта единица через резистор R2 поступает на вывод 6 D1.2 и триггер охранного устройства (D1.1-D1.2) переключает в состояние с нулем на выходе D1.2, и удерживает в таком состоянии независимо от того замкнут геркон или нет. Поэтому, если теперь открыть дверь сирена не зазвучит.

Все остальные кнопки панели управления нужно соединить параллельно и подключить параллельно конденсатору C3. Конденсатор C3 включен между выводом 8 D1.3 и плюсом питания. Он выполняет две функции. Во-первых, в момент подачи питания он устанавливает триггер D1.3-D1.4 в состояние, в котором сигнализация включена (объект поставлен на охрану). Во-вторых, он совместно с R3 создает цепь задержки, которая мешает подобрать код путем проб и ошибок.

Когда вы нажимаете кнопки, не входящие в кодовое число (или нажимаете все кнопки), конденсатор C3 разряжается и на выводе 8 D1.3 появляется единица. Это переключает триггер D1.3-D1.4 в состояние с нулем на выходе D1.3. Триггер D1.1-D1.2 не блокируется. После отпускания «неправильной» кнопки напряжение логической единицы на выводе 8 D1.3 еще поддерживается некоторое время, – пока C3 заряжается через R3.

Кнопки S0-S9 тумблерные, они установлены в отверстиях внешней металлической панели входной двери.

Сирена F1 – автомобильная, трехтональная китайского производства.

Двухцветный сверхяркий светодиод HL1 нужно припаять в такой полярности, чтобы когда объект снят с охраны он горел зеленым цветом, а когда охрана включена – красным.

Если все исправно, и нет ошибок в монтаже, налаживания не требуется. Нужно только перемычками на кнопках задать код, при наборе которого охрана должна выключаться.

Схема показана на рисунке в тексте. Она состоит из двух RS-триггеров, собранных на логических элементах микросхемы К561ЛЕ5. Собственно охранная сигнализация собрана на триггере D1.1-D1.2. В начале его устанавливают в нулевое состояние. Установка происходит либо автоматически (через цепь C1-R2 в момент включения питания), либо по команде с клавиатуры.

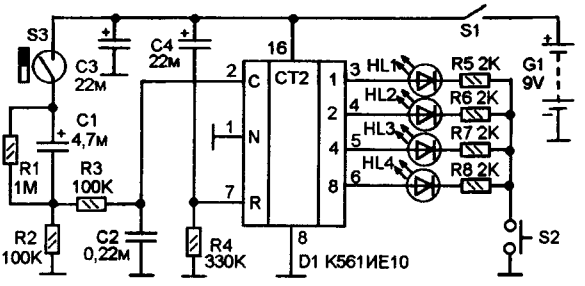
Датчик SG1 – стандартный герконовый, используемый в сигнализациях промышленного изготовления. Часть с герконом установлена на дверном косяке, а часть с магнитом – на двери. Когда дверь закрыта геркон под воздействием магнита и поэтому замкнут. Открываем дверь, – магнит от геркона отходит и геркон размыкается. При этом, вывод 1 D1.1 больше не соединен через геркон с общим проводом, и на него через R1 поступает напряжение питания, то есть, – логическая единица. Триггер D1.1-D1.2 принимает состояние с единицей на выходе D1.2. Это приводит к открыванию ключа VT1-VT2 и подаче через него питания на сирену F1.

Триггер D1.3-D1.4 представляет собой схему кодового замка, блокирующего сигнализацию. Для управления замком используется панель с десятью кнопками, пронумерованных от 0 до 9. Это кнопки S0-S9. Чтобы задать код нужно три кнопки, из которых состоит код, включить последовательно и через них подключить шину питания микросхемы к её выводу 13. Теперь, когда вы нажимаете эти три кнопки (в данном случае – S2, S7, S8) через них на вывод 13 D1.4 подается высокий логический уровень. Триггер переключается в состояние, в котором на выходе

Фомичев И.

ЭЛЕКТРОННАЯ «ЗАКЛАДКА»

Значительная часть населения страны проживает в коммунальных квартирах или общежитиях. Многим не понаслышке известны все «прелести» такого «социалистического» сосуществования. Но хуже всего, когда соседи попадаются, мягко говоря, «не сахар». Как узнать, не сует ли кто-то «нос» в ваши личные дела, не заходит ли кто-то в вашу комнату при первой же возможности?



Обычно, в таких случаях делают всевозможные «закладки», – перед уходом всовывают в дверную щель спичку или бумажку, так чтобы её не было заметно, а когда возвращаются проверяют на месте ли «закладка». Но «закладку» легко заметить, так как при открывании двери она выпадает. А вот, электронная закладка, установленная в полость дверного проема скорее всего останется незамеченной.

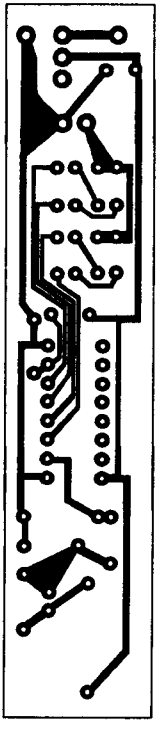
Плата со схемой, герконом и источником питания устанавливается в пропил в наличнике дверного проема, в верхней части. Затем, устройство нужно замаскировать картонной крышечкой. Крышечка должна легко сниматься. А в верхней части двери, как раз напротив геркона, нужно просверлить паз и в него всунуть постоянный магнит. Когда дверь закрыта магнит действует на геркон.

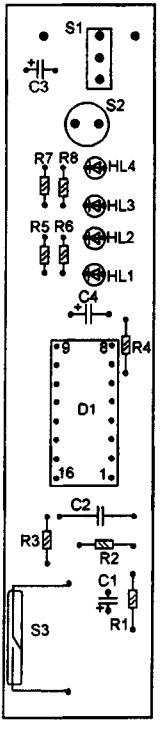
Возможен и другой вариант, – пара геркон-магнит используется готовая, – датчик для охранной сигнализации, а плата расположена где-то в другом месте, и связана с герконом двумя незаметными проводками.

Схема представляет собой двоичный счетчик, который считает сколько раз замыкались контакты геркона. В первые 10-15 секунд после включения (выключателем S1) счетчик обнуляется и удерживается в нулевом положении конденсатором C4. Это время на то, чтобы закрыть дверь.

Далее, после того как C4 зарядится схема входит в ждущий режим. Если кто-то откроет и закроет дверь контакты геркона S3 разомкнутся и замкнутся. При замыкании (при закрывании двери) будет цепью C1-R2 сформирован импульс, который переключит счетчик в следующее состояние.

Цепь R3-C2 подавляет ошибочные импульсы от дребезга контактов геркона.





В результате, когда вы вернетесь, откроете и закроете за собой дверь, счетчик должен быть в состоянии «1» (0001). Если состояние больше единицы, – кто-то был в комнате в ваше отсутствие.

Индикация состояния счетчика светодиодная, в двоичном отображении. Схема питается от батареи, поэтому, с целью экономии

питания и чтобы схема не привлекала к себе внимания, питание на светодиоды подается через кнопку S2, только во время просмотра.

В дежурном режиме (когда не нажата S2) схема потребляет минимальный ток, поэтому «Кроны» должно хватить как минимум на полгода работы.

Схема собрана на печатной плате из стеклотекстолита с односторонним расположением печатных дрожек.

Кнопка S2 и выключатель S1 – миниатюрные, импортные, с выводами под печатный монтаж.

Никишин В.

КОДОВЫЙ ЗАМОК

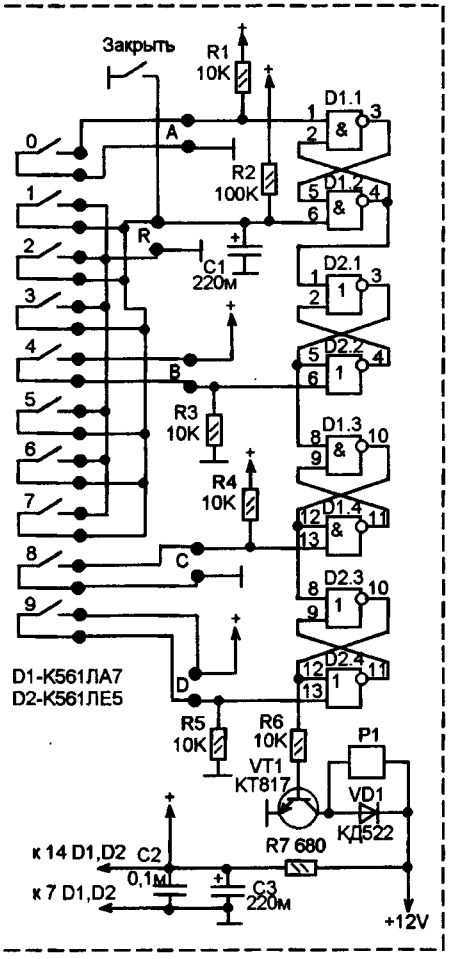
Кодовый замок работает с 10-ти кнопочной клавиатурой. Все кнопки без фиксации. Нажимать можно как одновременно все кнопки, входящие в кодовое число, так и последовательно (одним пальцем). Имеется защита от подбора кода. После того как код набран выходное реле включается, и остается включенным неограниченное время. Чтобы реле выключить (запереть замок) нужно нажать любую кнопку, номер которой не соответствует коду, или нажать кнопку «Закрыть» (кнопка без фиксации), расположенную внутри помещения.

Задается код установкой перемычек. Кнопку первой цифры кода подключают к точкам «A», кнопку второй цифры – к точкам «B», кнопку третей цифры – к точкам «C», кнопку четвертой цифры – к точкам «D». Остальные кнопки (не входящие в кодовое число) соединяют параллельно и подключают к точкам «R». На рисунке показана распайка перемычек для кода «0489». Цепь R2-C1 – простейшая защита от подбора кода. При нажатии любой «неправильной» кнопки C1 разряжается, после чего на его зарядку требуется несколько десятков секунд. Если в течении этого времени даже будет угадан код, схема на него не отреагирует. То есть, получается, что подбирать числа можно только с интервалом в несколько десятков секунд, то есть, практически подбор кода невозможен.

Логическая часть состоит из четырех разнополярных RS-триггеров, включенных последовательно так, что установить их в противоположное исходному состояние можно только все одновременно или поочередно, сверху вниз, по схеме.

Данный кодовый замок может быть использован для включения и выключения несложной сигнализации, охраняющей помещение или квартиру.

Реле P1 – малогабаритное реле с напряжением срабатывания 12V – WJ118-1C, или аналогичное. Микросхемы К561ЛА7 и К561ЛЕ5 можно заменить импортными аналогами.



Лыжин Р.

АВТОМАТ ДЛЯ ВЫКЛЮЧЕНИЯ ФАР

Некоторое время назад было введено новое правило дорожного движения, требующее от водителей ездить днем по шоссе с включенными фарами. Возможно, скоро фары нужно будет включать днем и в городе (как в Европе). Сейчас это только рекомендуется с началом учебного года. А жители северных районов вынуждены ездить с включенными фарами всю зиму (полярная ночь, однако...). Конечно, приехав к месту, фары нужно выключить. А если забыть это сделать, – ток потребления таков, что через несколько часов стоянки с «габаритами» можно остаться с разряженным аккумулятором, а без него машину придется заводить только «с тягоча». Автору данной статьи удосужилось несколько раз испытать на себе последствия собственной забывчивости, прежде чем появилось эта несложная схема.

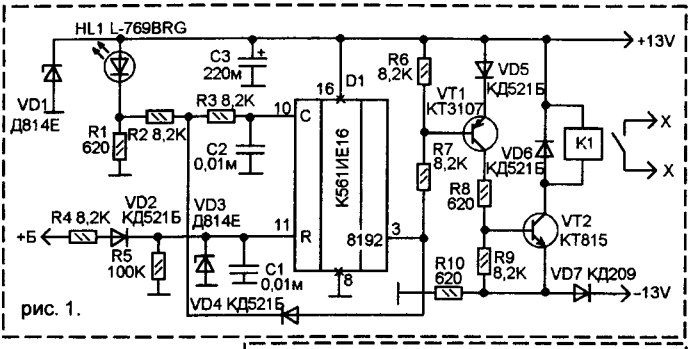


рис. 1.

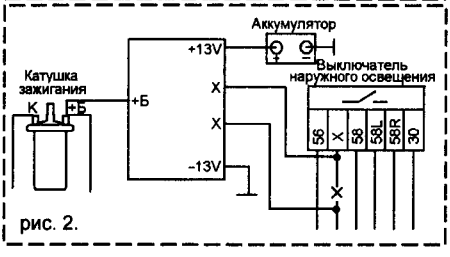


рис. 2.

Схема автомата (рис. 1) выполнена всего на одном счетчике К561ИЕ16 и встраивается в схему автомобиля так, что практически не влияет на нормальный режим работы систем автомобиля. Нет никаких дополнительных выключателей, кнопок или тумблеров. Если вы не будете забывать выключать фары, вы даже не заметите её существования.

Работа проста, – таймер установлен на выключение выходного реле примерно через 40-50 минут после его запуска. По питанию таймер постоянно подключен к аккумулятору автомобиля и в выключенном состоянии берет незначительный ток (на много меньше стандартной сигнализации). Запуск таймера происходит с выключением зажигания, а сброс – с включением. Пока зажигание включено таймер заторможен.

Источником тактовых импульсов служит мигающий светодиод HL1. Его частота мигания, где-то около 2-3 Гц. Цепь R2-R3-C2-VD4 служит для блокировки источника импульсов (когда открывается диод VD4) и для подавления паразитных коротких импульсов, имеющих место при мигании светодиода. Клемма +Б подключается к цепи питания системы зажигания автомобиля, поэтому, когда зажигание включено (двигатель работает) на входе R счетчика единица, и он ею зафиксирован в нулевом состоянии. Нуль с его выхода удерживает открытым ключ VT1-VT2, на выходе которого включено реле, нормально-разомкнутые контакты которого включены в разрыв питания схемы наружного освещения автомобиля.

В таком состоянии схема никак не влияет на работу электросхемы автомобиля.

После выключения зажигания напряжение на +Б равно нулю, и на R счетчика так же нуль. Теперь счетчик разблокирован и начинает считать импульсы, генерируемые мигающим светодиодом HL1. Примерно через 40-50 минут на выводе 3 счетчика появится единица. Они закроет ключ VT1-VT2, и этим выключит реле К1, которое разомкнет цепь наружного освещения. Это произойдет в любом случае, независимо от того выключили вы свет сами ли нет. Открывшийся диод VD4 зашунтирует вход С счетчика и тот перестанет переключаться.

В таком состоянии схема будет до очередного включения зажигания.

На рисунке 2 показано подключение автомата в стандартную электросхему ВАЗ-2109.

Гуткин В.В.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРОГРЕВАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Большей частью, Россия, – северная страна. Во многих регионах –40°С – вполне нормальная зимняя температура. В таких условиях двигатель автомобиля, припаркованного на открытой стоянке очень быстро остывает, пусковой ток аккумулятора снижается и пуск двигателя может стать невозможным. Многие опытные автолюбители, оставляя машину на ночь возле дома снимают аккумулятор и уносят его домой. Но это средство эффективно только если вы дома. А как быть на работе? Не станете же вы таскать аккумулятор с собой всю смену или прятать его где-то в раздевалке, а потом доказывать вахтеру, что это ваша собственность.

Можно, конечно, бегать каждые два часа и немного прогревать мотор, но лучше эту заботу поручить электронике. Промышленность выпускает, так называемые, сигнализации с обратной связью и автозапуском, которые позволяют прогревать двигатель дистанционно или периодически по таймеру. Но эти устройства обычно очень дороги и рассчитаны на работу с инжекторным двигателем. А вот, старенькие карбюраторные «жигули» можно оснастить несложным самодельным устройством, схема которого показана на рисунке. Схема разрабатывалась под ВАЗ-2104 1990 года, но с таким же успехом её можно установить и на любую другую карбюраторную модель.

Автоматический прогреватель периодически пускает двигатель и дает ему поработать несколько минут. Предварительно машину нужно поставить на ручной тормоз и немного втянуть «подсос». Продолжительность прогрева и пауз между прогревами устанавливаются переменными резисторами с оцифрованными рукоятками. Продолжительность прогрева можно установить в пределах 1-10 минут, а продолжительность пауз между прогревами, – от 30 до 120 минут.

В схеме заложено максимум три попытки пуска двигателя. После неудачной третьей попытки включается предупреждающий звуковой сигнал (сигнал автомобиля включается на несколько секунд).

Принципиальная схема показана на рисунке. Практически она состоит из двух функциональных узлов, – пускового устройства на D6 и D3, и таймера на D1, D2, D4, D5. Схема таймера заимствована из Л.2, – изменения коснулись только параметров времязадающих цепей.

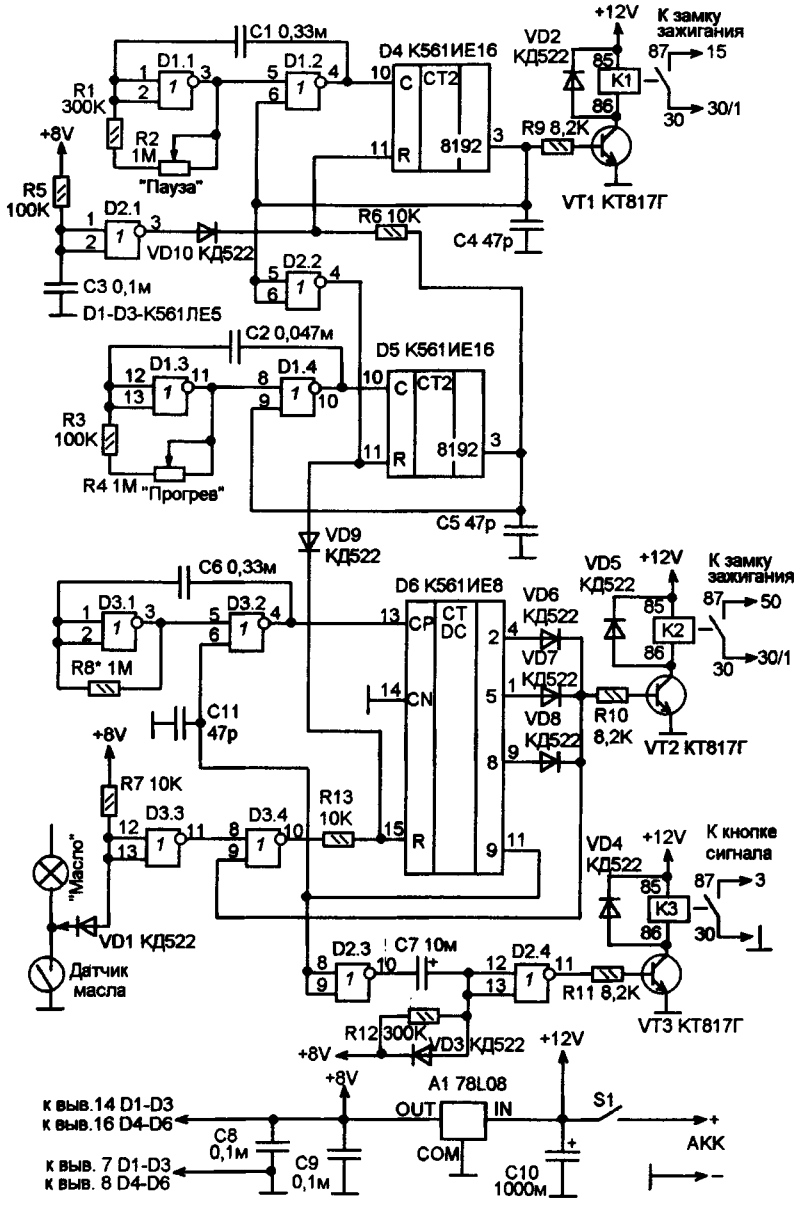
Датчиком подтверждения пуска двигателя служит лампочка датчика давления масла. Поэтому, данная схема подходит только для исправного автомобиля с нормальным давлением масла в двигателе.

И так, после того как были сделаны все необходимые приготовления (выключен двигатель, передача, машина поставлена на «ручник», немного вытянут «подсос», ручки «Пауза» и «Прогрев» установлены на нужное время) можно включить автопрогрев выключателем S1. На схему поступит питание непосредственно от аккумулятора. Цепь R5-C3 совместно с инвертором D2.1 сделает короткий положительный импульс, который установит счетчик D4 в нулевое состояние. Нуль с его самого старшего выхода (а другие выходы здесь не используются) инвертируется элементом D2.2 и зафиксирует в нулевом положении счетчики D5 и D6. А так же, разрешит работу мультивибратора D1.1-D1.2.

Импульсы с выхода этого мультвибратора поступают на вход «С» счетчика D4, и через некоторое время, которое зависит от положения ручки R2, на старшем выходе D4 возникнет единица. Это приведет к нескольким событиям, – ключ VT1 посредством реле K1 включит зажигание, мультивибратор D1.1-D1.3 будет заблокирован, нуль с выхода D2.2 разрешит работать счетчикам D5 и D6.

Счетчик D6 начнет переключаться от импульсов, поступающих на его вход «С» с выхода мультивиьратора D3.1-D3.2. Частота этих импульсов около 1Гц (устанавливается в процессе налаживания подбором сопротивления R8). Через две секунды после включения зажигания единица возникнет на выводе 4 D6 и откроется ключ на VT2. Реле K2 включит стартер. Продолжительность однократного включения стартера около 1 секунды (зависит от сопротивления R8).

Если с первой же попытки двигатель заводится, давление масла в его системах повышается и контакты датчика масла размыкаются, выключая контрольную лампу. Это приводит к закрыванию диода VD1 и установлению на входах элемента D3.3 напряжения логической единицы. После остановки стартера единица поступит через D3.3-D3.4 на вход «R2» D6 и зафиксирует его в нуле-



вом положении.

При неуспешной попытке пуска двигателя давление масла в системе двигателя не повышается и контакты датчика после прекра-

щения вращения стартера остаются замкнутыми. Счетчик D6 не обнулится и повторит попытку пуска еще два раза (диоды VD7 и VD8). Если и третья попытка не увенчается успехом схема пуска будет заблокирована единицей с выхода «9» D6, а одновибратор на элементах D2.3-D2.4 посредством ключа на VT3 и реле K3 включит автомобильный сигнал на несколько секунд (время зависит от параметров цепи C7-R12).

Предположим, двигатель успешно завелся. Теперь работает вторая половина таймера (на D5). Импульсы с выхода мультивибратора на D1.3-D1.4 поступают на вход «C» счетчика D5, и через некоторое время, которое зависит от положения R4, единица возникнет на выводе 3 D5. Это приведет к нескольким событиям, – счетчик D4 будет установлен в нулевое положение и ключ на транзисторе VT1 закроется, что приведет к выключению зажигания и остановке двигателя, ноль, возникший на выводе 3 D4 запустит мультивибратор D1.1-D1.2, а единица с выхода D2.2 заблокирует в нулевом состоянии счетчики D5 и D6. Прогрев закончится и начнется пауза. Далее, процесс повторится.

Если во время прогрева двигатель внезапно заглохнет давление масла в нем падает и датчик замыкается. На выходе D3.4 единица меняется на ноль и разрешается работа счетчика D6. И запуск двигателя повторится.

Данное устройство было сделано в единственном числе, поэтому схема печатной платы для него не разрабатывалась. Все сделано на макетной печатной плате, которые сейчас продаются во многих магазинах. Плата, после подрезки по размерам, установлена в черный пластмассовый корпус (купленный там же, где и плата). На торцевой части корпуса установлены органы управления, – два переменных резистора и выключатель. Все реле установлены за пределами корпуса, – под приборной панелью возле замка зажигания. Там же, с помощью двух шурупов-саморезов закреплен и корпус со смонтированной платой.

Все микросхемы можно заменить отечественными или импортными аналогами. Применять микросхемы серии К176 не желательно из-за их меньшей надежности, особенно при работе в условиях низких температур.

В схеме нет какой-либо кварцевой стабилизации, а все временные интервалы тем или иным образом заданы RC-цепями. Поэтому, изменение температуры окружающей среды приводит к некоторому изменению установленных настроек временных интервалов, но, в данном случае, это существенного значения не имеет.

Диоды КД522 можно заменить практически любыми маломощными кремниевыми. Транзисторы КТ817 можно заменить на КТ815, КТ604 и др.

Электромагнитные реле стандартные автомобильные, типа 90.3747, с держателями. Вместо них подойдут и аналогичные импортные реле для автомобилей – SCB-1-M-1240, ETR-AD1-1-D012-3 и др. С номерами выводов реле разобраться несложно с помощью омметра.

Все конденсаторы желательно использовать хорошего качества, – их параметры не должны слишком уж сильно изменяться на морозе.

До установки в автомобиль проверьте работу схемы в лабораторных условиях. Налаживание может потребоваться только в том случае, если временные интервалы окажутся не таким как это требуется. Продолжительность паузы зависит от цепи R1-R2-C1. Прододжительность однократного включения стартера зависит от цепи R8-C6. Продолжительность прогрева – R3-R4-C2. Время, в течение которого звучит предупредительный сигнал зависит от цепи R12-C7.

Оптимальную продолжительность однократного включения стартера конечно надо подобрать под конкретный автомобиль.

Налаживая схему нужно принять во внимание то, что некоторые экземпляры счетчиков серии К561 могут иметь дефект, выражающийся в хаотичном появление очень коротких импульсов на их выходах. Эти, практически незаметные импульсы, могут сделать работу любой схемы невозможной. Поэтому на выходах счетчиков подключены конденсаторы C4, C5 и C11, которые подавляют эти импульсы. Если вам очень неповезло со счетчиками, емкости этих конденсаторов можно увеличить до 510 пФ, но не более. Следует заметить, что у аналогичных микросхем серии «CD» такой дефект встречается значительно реже, хотя тоже бывает.

Сидоренко А.Н.

Литература :

1. Дубровский А. Автомат – прогреватель двигателя. ж. Радио, 2002, №11, с.42-43.

2. Иванов А. Цифровой мультивибратор. ж.Радиоконструктор, 2007, №2, с. 32-33.

ОСЦИЛЛОГРАФ

(Продолжение. Начало в «РК» 07-12-2007)

Стабилитрон – на экране.

В прошлой статье («РК» 12-2007, стр. 36-37) с помощью осциллографа была рассмотрена работа мостового выпрямителя. Но источник питания, часто кроме трансформатора и выпрямителя содержит стабилизатор напряжения.

Схема простейшего параметрического стабилизатора состоит из стабилитрона и токоограничительного резистора.

Главное свойство стабилитрона в том, что он вроде бы работает как диод, то есть, пропускает ток в прямом направлении, но он пропускает и обратный ток, но только если обратное напряжение превысило некоторую величину, – напряжение стабилизации.

Подключим схему параметрического стабилизатора к вторичной обмотке трансформатора, и с помощью осциллографа, посмотрим во что превратилась синусоида переменного напряжения (рис.4). Ручку «Время/дел.» осциллографа установим на «10», и ручку «V/дел.» так же на «10», а переключатель входа – в импульсный режим.

Стабилитрон, работая как диодный однополупериодный выпрямитель, убрал отрицательные полуволны. А как стабилитрон, он обрезал верхушку положительных полуволн на уровне своего напряжения стабилизации (для Д814В – это 10V).

А теперь, подключим такой же стабилизатор на выходе выпрямительного моста (рис. 5). Импульсы пульсирующего напряжения стабилитрон так же, обрезал на уровне своего напряжения стабилизации. Причем, стабилитрону безразлично какой амплитуды эти импульсы или полуволны, 17V или, например, 27V, он их ограничит СТАБИЛЬНО на уровне 10V.

На рисунке 6 показана схема источника питания с параметрическим стабилизатором на выходе. Мультиметр и осциллограф покажут постоянное напряжение 10V, а пульсации будут значительно меньше чем без стабилизатора.

Рисунок 4.

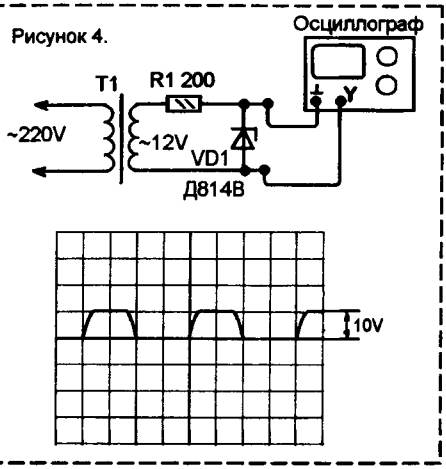


Рисунок 5.

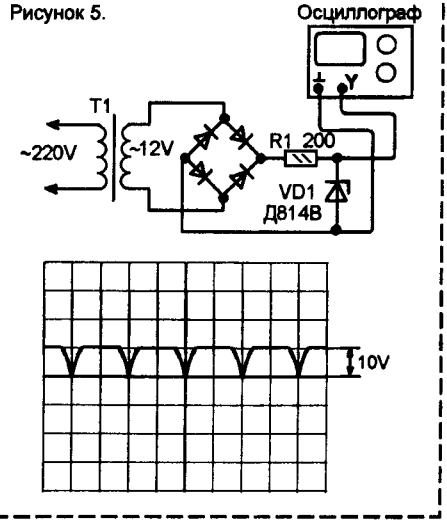
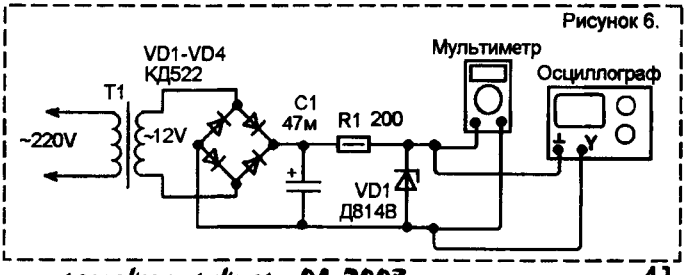


Рисунок 6.



НАЧИНАЮЩИМ

ОСВАИВАЕМ «ЛОГИКУ»

Здесь приводятся примеры простых опытов с логическими модулями самодельного электронного конструктора «Логика» (РК 12-2007, стр. 30-35).

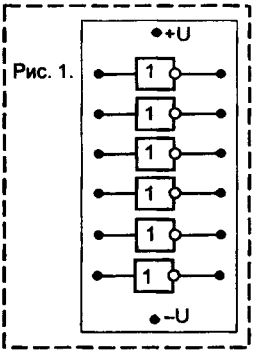


Рис. 1.

Самый простой логический элемент – инвертор. Для его изучения понадобится модуль с шестью инверторами (рис. 1).

Прежде всего нужно уточнить, что в логических схемах существует два уровня – «0» (низкий уровень) и «1» (высокий уровень). Проще говоря, ноль, – это когда напряжение около нуля, а единица, – это когда напряжение близко к напряжению питания (все это если измерять напряжение относительно минуса питания).

Инвертор, это такой логический элемент, логический уровень на выходе которого противоположен уровню на его входе. Чтобы понять логику работы инвертора можно собрать схему, показанную на рисунке 2. Когда выключатель S1 выключен (то есть, в таком положении как на схеме), на входе первого инвертора модуля напряжение будет высоким (около напряжения питания), то есть логическая единица (светодиод HL1) не горит. А на выходе элемента будет ноль (светодиод HL2 горит). Если мы переключим S1 в другое положение, нуль будет на входе логического элемента, а на его выходе теперь будет единица. Поэтому, теперь HL1 горит, а HL2 не горит. Таким образом, горение светодиода показывает что здесь нуль, а если светодиод не горит – единица.

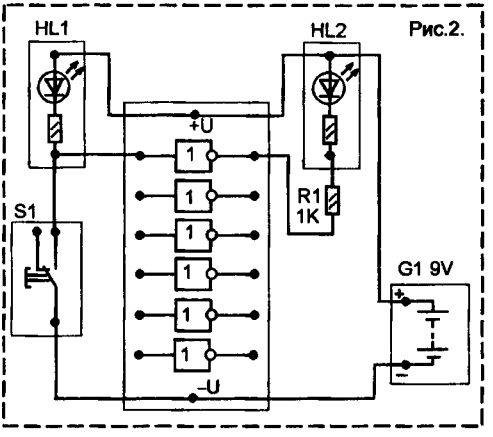


Рис.2.

Как видите, состояние выхода логического инвертора противоположно состоянию его входа. Еще логический инвертор называют «Элемент НЕ».

Взяв два логических инвертора можно сделать мультивибратор. Мультивибратор это генератор логических импульсов, состояние на его выходе все время скачкообразно меняется, – то нуль, то единица.

На рисунке 3 схема мультивибратора. Это два логических инвертора, всключенных последовательно. Частота генерируемых импульсов (частота изменения логического уровня на выходе) зависит от сопротивления, включенного между входом и выходом первого инвертора и от емкости конденсатора между входом первого инвертора и выходом второго инвертора. Проще всего регулировать частоту переменным резистором R1. А на выходе подключим светодиод HL1.

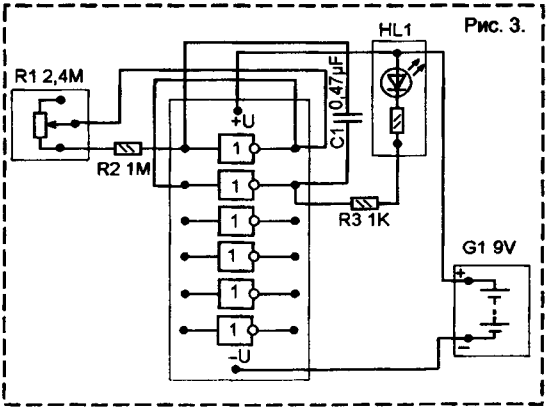
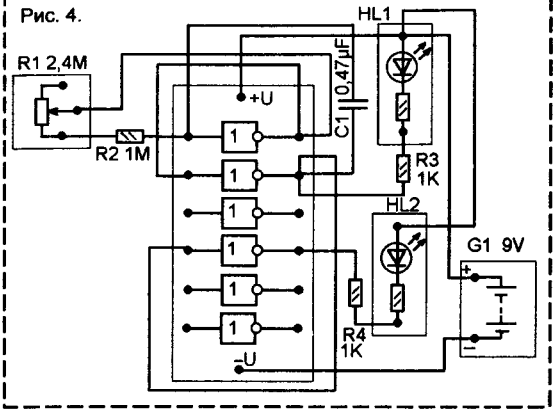


Рис. 3.

Рис. 4.



сатор, напряжение равно нулю, на выходе – единица. Светодиод HL1 не горит. Если мы переключим S1 в другое положение, конденсатор C1 больше не будет закорочен, и он начнет заряжаться через сопротивление R1 + R2. Напряжение на C1 будет медленно увеличиваться, и в определенный момент достигнет нижнего порога логической единицы. На выходе инвертора инвертора появится ноль и светодиод загорится.

А вот теперь самое интересное, – промежуток времени от момента переключения S1 до момента зажигания светодиода зависит от того, как повернута ручка переменного резистора R1.

Этот светодиод будет мигать, а частота мигания будет зависеть от того, как мы повернем ручку переменного резистора R1.

Но, мультивибратор состоит из двух логических инверторов, и у каждого есть свой выход. Что будет если подключить по светодиоду к каждому из выходов? Светодиоды будут зажигаться поочередно (рис. 4). Ведь инверторы мультивибратора включены последовательно, а это значит что когда на выходе одного инвертора – единица, на выходе другого – ноль.

Мультивибратор, показанный на рисунках 3 и 4 работает на очень низкой частоте, которую можно регулировать примерно от 1 Гц до 0,3 Гц. Уменьшив сопротивление резисторов и емкость конденсатора можно вывести мультивибратор на звуковую частоту, затем подключить на выходе пъезодинамик и получится звуковой сигнализатор.

На рисунке 5 показана схема звукового сигнализатора, частоту которого (тон звука) можно регулировать переменным резистором R1.

Схема таймера показана на рисунке 6. Когда переключатель S1 находится в показанном положении, он закорачивает конденсатор C1. На входе инвертора, к которому подключен этот конден-

Рис. 5.

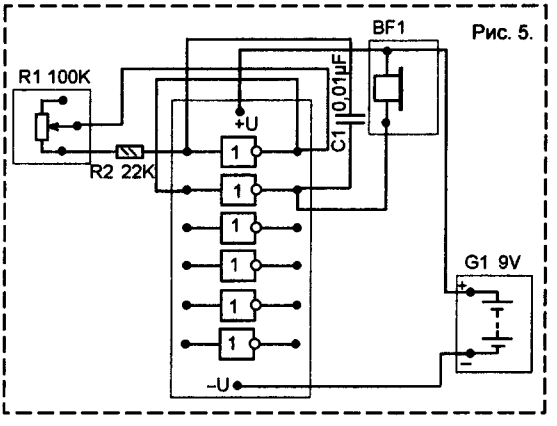
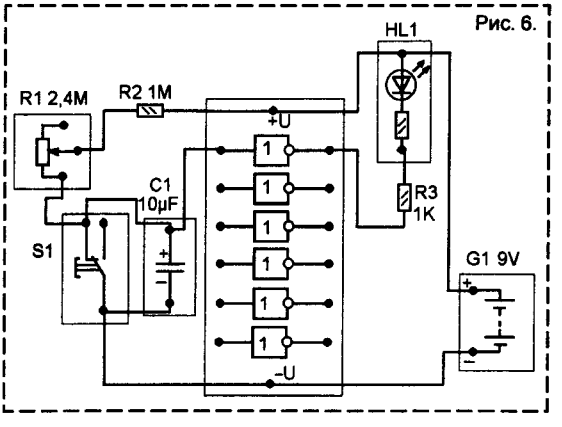
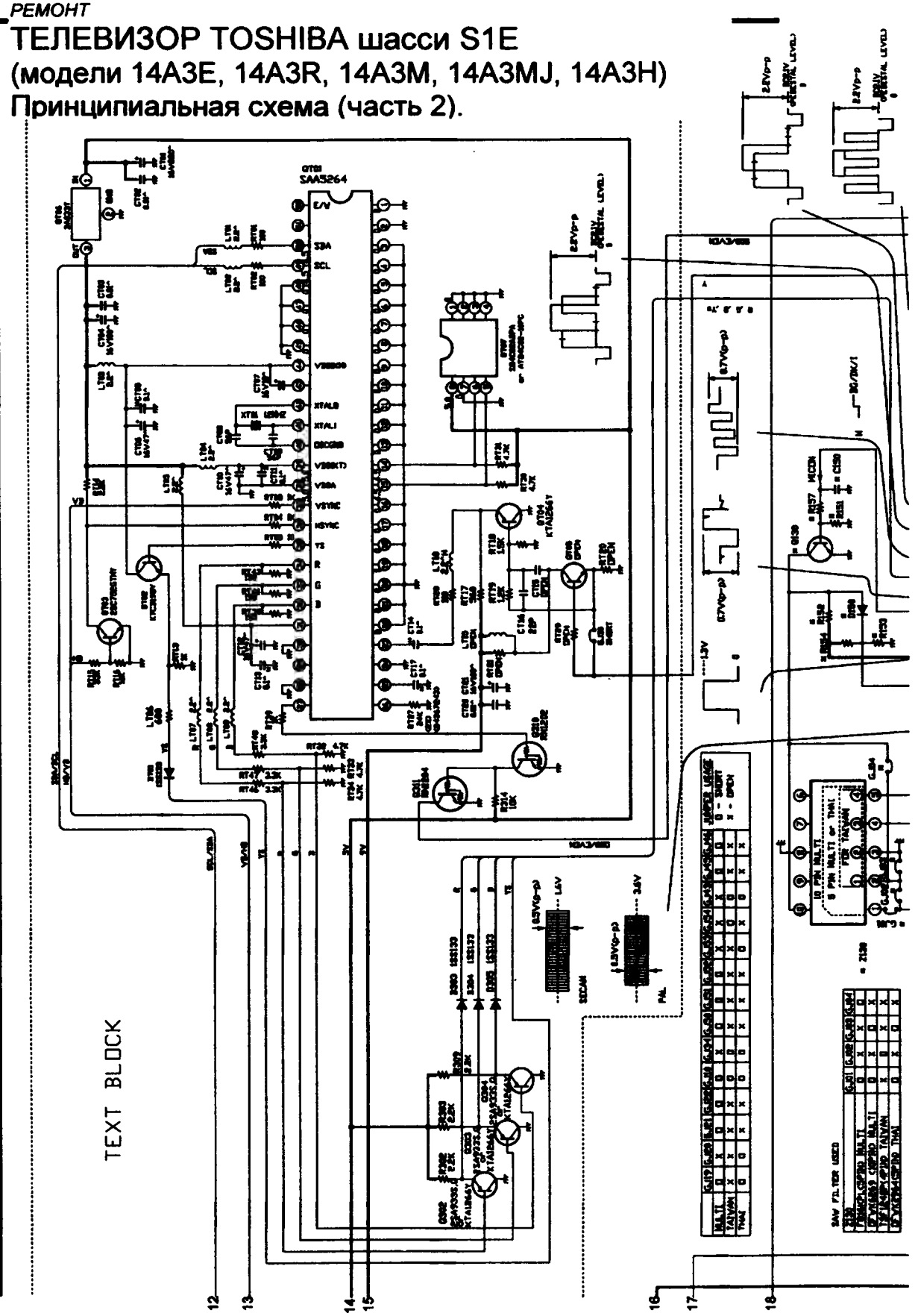


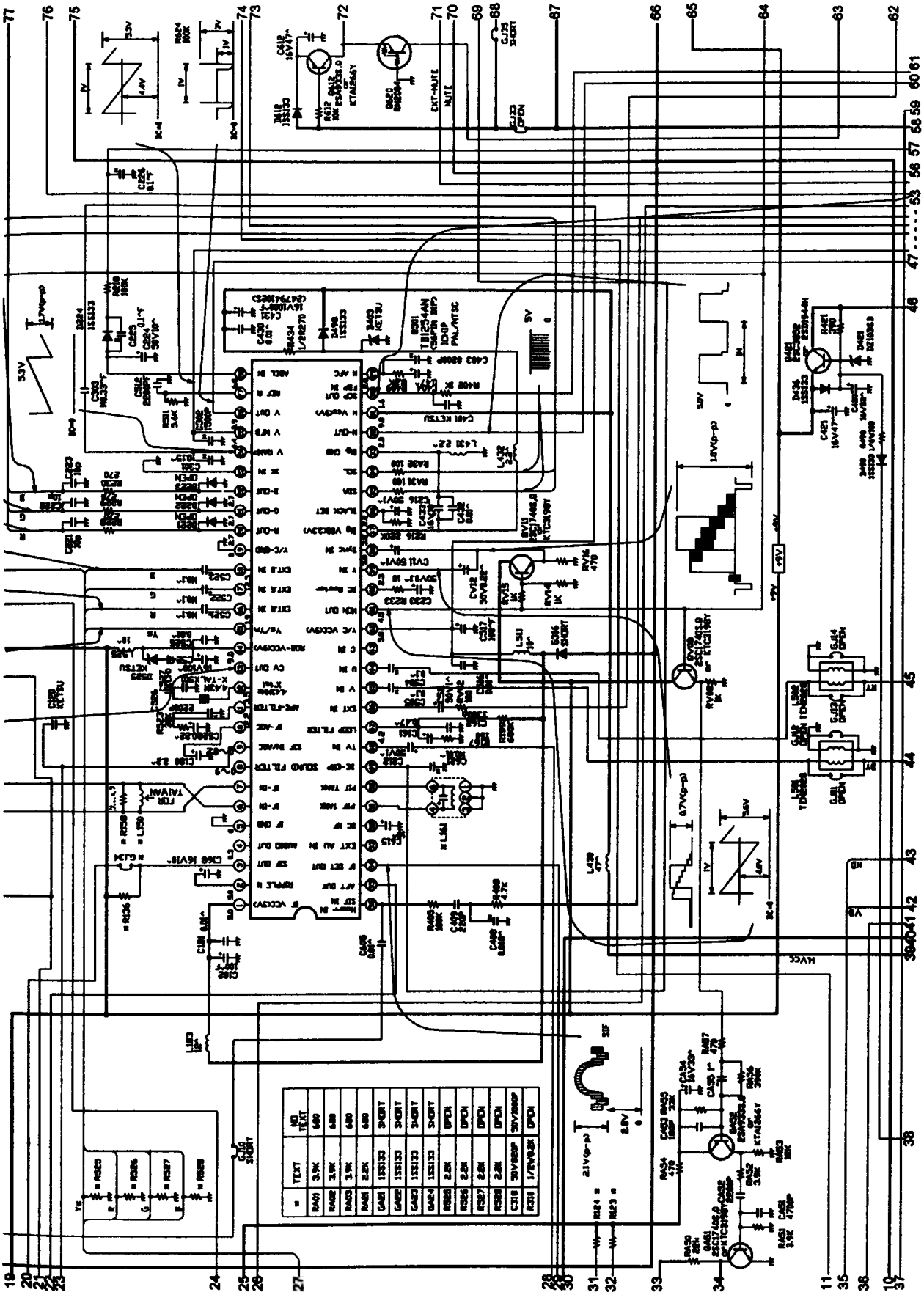
Рис. 6.

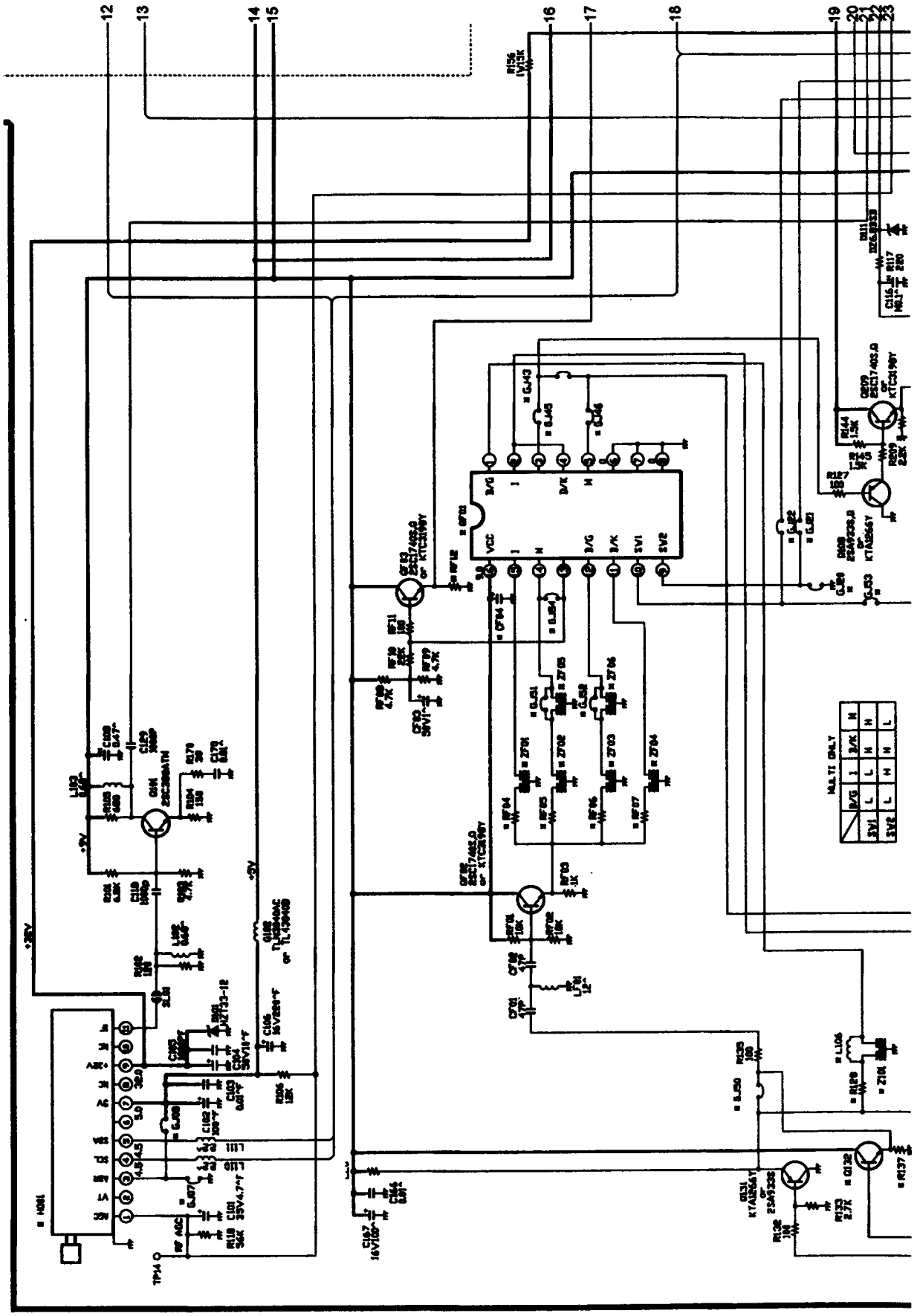


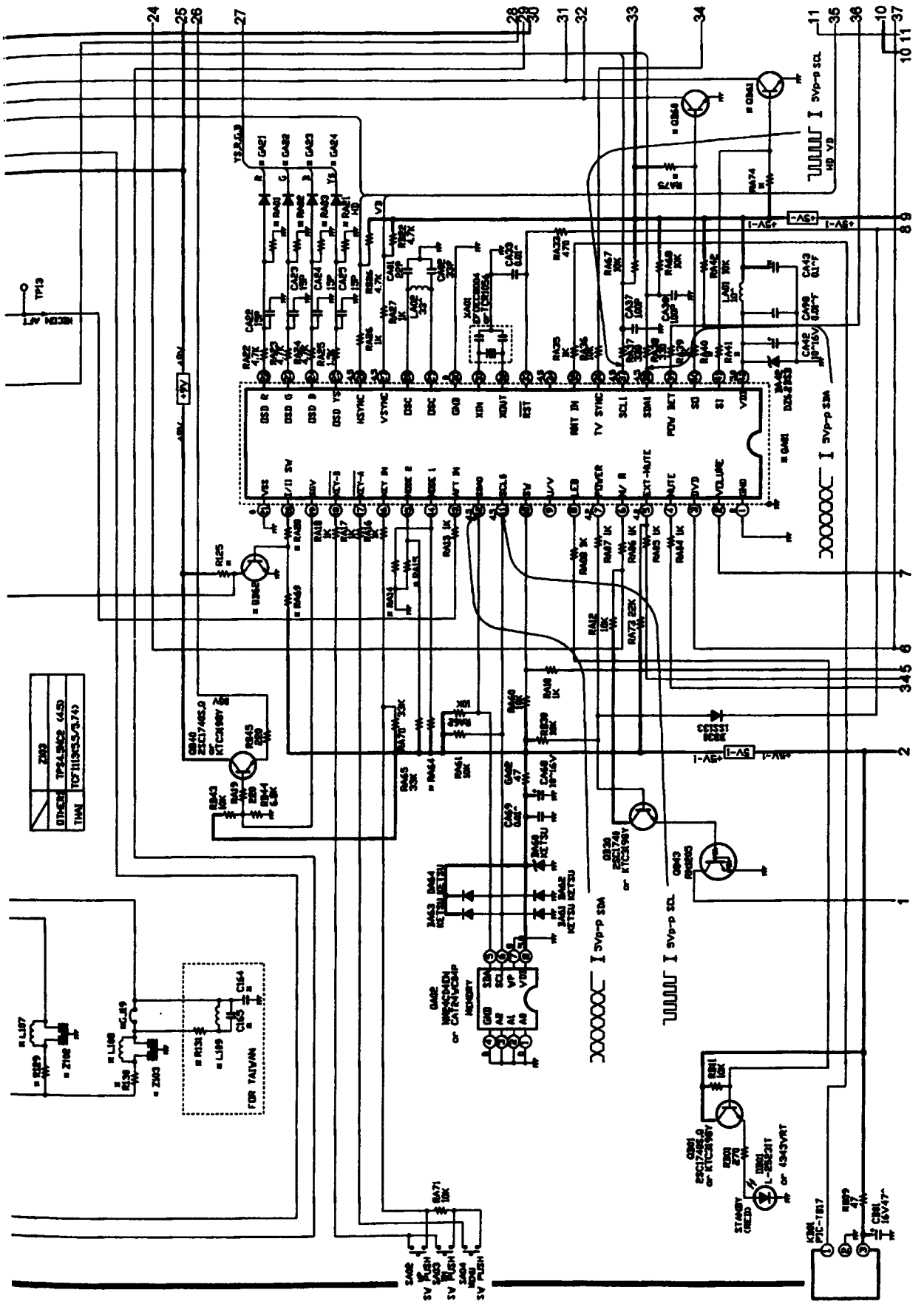
Продолжение следует . . .

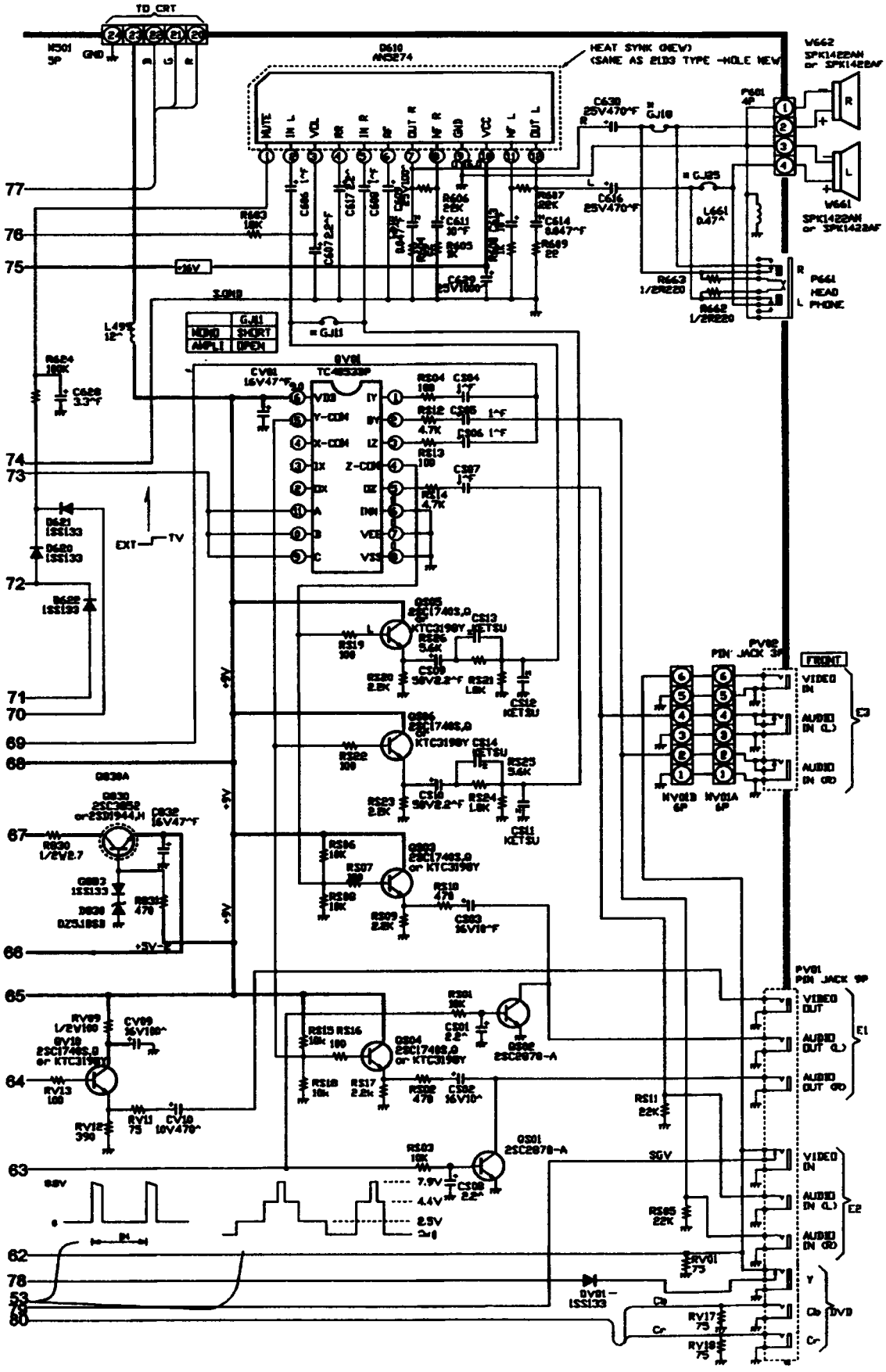
ТЕЛЕВИЗОР TOSHIBA шасси S1E
(модели 14A3E, 14A3R, 14A3M, 14A3MJ, 14A3H)
Принципиальная схема (часть 2).










TO_CRT
HEAT SYNK (NEW)
(SAME AS 2133 TYPE -HOLE NEW)
V662
SPK1422AN
or SPK1423AF
V661
SPK1422AN
or SPK1423AF
P661
HEAD PHONE
+8V
S.GND
EXT
TV
FRONT
VIDEO IN
AUDIO IN (L)
AUDIO IN (R)
VIDEO OUT
AUDIO OUT (L)
AUDIO OUT (R)
SGV
Y
Cb
Cr
DVD

Белые сверхяркие светодиоды

Белый свет – это вся полоса видимого света, то есть, довольно широкая часть спектра. Светодиоды же, могут излучать свет только в одном узком диапазоне. Поэтому светодиод белого цвета свечения состоит из кристалла, излучающего синий свет, который попадает на слой люминофора, светящегося красным и желтым цветами. В результате получается зрительный эффект белого света.

Тип	U прямое. (В)	I прямой (мА)	Сила света (кд)	Угол излуч. (град.)
1П47	10,5	500	15	120
1П48	3,5	350	15	60
КИПД80А-1Б	3,5	20	1	23
КИПД80Б-1Б	3,5	20	2	23
КИПД80Т-1Б	3,5	20	3	23
GNL-3004WC	3,8	20	3	30
GNL-3014WC	3,8	20	2,5	30
GNL-3014UWC	3,8	20	3,5	30
GNL-5013UWC/15-7C	3,8	20	3	15
GNL-5013UWC/15-10C	3,8	20	10	15
GNL-5013UWC/20-7C	3,8	20	7	18
GNL-5013UWC/20-10C	3,8	20	10	18
GNL-5013UWC/20-15C	3,8	20	15	18
GNL-5013UWC/50	3,8	20	5	30
GNL-5013UWC/60	3,8	20	3	50
GNL-5023UWC-7C	3,8	20	7	18
GNL-5023UWC-10C	3,8	20	10	18
GNL-5023UWC-15C	3,8	20	15	18
GNL-8003WC	3,8	20	5,5	20
GNL-8003UWC	3,8	20	7	20
LD120-0WW-30D	3,1	20	3,5	30
LD120-0IW-30D	3,1	20	3	30
L120CW3KB-22D	3,5	20	3,5	22
L200CW6KB-12D	3,5	20	3	12
L200CW8KB-12D	3,5	20	7,4	12
L200-0WW-20D	3,5	20	6	20
L200CW6KB-22D	3,5	20	5	22
LD200CW6K-20D	3,6	20	9,2	20
LD200CW2K-50D	3,6	20	2,5	50
L200-0PW-20D	3,5	20	6	20
L200-0PW-40D	3,5	20	1,5	40
LD200CPW1K-50D	3,6	20	2,5	50
LD200CIW2K-20D	3,6	20	2	20
L200-0IW-20D	3	20	4,7	20
L200-0IW-40D	3	20	1,6	40
L400CW3KB-25D	3,5	20	2,5	25
NSPW300BS	3,6	20	4,6	25
NSPW310BS	3,6	20	2	60
NSPW312BS	3,6	20	3,1	35
NSPW315BS	3,6	20	1,1	70
NSPW500BS	3,6	20	9,2	20
NSPW510BS	3,6	20	2,5	50

Уважаемые читатели !

Оформить подписку на журнал «Радиоконструктор» можно в любом почтовом отделении России, по каталогу «Роспечать. Газеты и журналы» (№ издания 78787).

Зарубежные читатели могут оформить подписку через фирму "МК-Периодика" (129110 Москва, у. Гиляровского 39, ЗАО «МК-Периодика» или WWW.periodicals.ru).

Существует альтернативная подписка (через редакцию). Её особенность в том, что подписчик её оплачивает не по почтовому абонементу, а непосредственно на счет издателя, почтовым переводом или банковским перечислением. При этом, стоимость подписки фактически получается ниже. А минус в том, что журналы высылаются не каждый месяц, а по три номера раз в квартал.

Стоимость подписки, на 1-е полугодие 2008 г., при оформлении через редакцию, – вся (1-6-2008) стоит 108 руб. (три, и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.).

Если по какой-то причине вы не смогли подписаться на уже выпущенные журналы 2007 г., или у вас нет журналов за прошлые годы, вы можете их купить в редакции. Вологжане всегда могут приобрести журналы в магазине «Электротовары» (г.Вологда, у.Зосимовская 91), а иногородним мы вышлем почтой. Все нижеуказанные цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ.

1. 7-12-2007 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
2. 1-6-2007 г. = 108 руб. (3 и более номеров – цена каждого 18 р. менее трех, – цена каждого 23 р.)
3. 7-12-2006 = 93 руб. (при покупке трех и более номеров цена каждого 15 р. 50к., при покупке менее трех номеров цена каждого = 20 руб).

ВНИМАНИЕ – журналы 1-6-2006 г. закончились, заказы на них не принимаем !

4. 1-12-2005 = 120 р. (3 и более номеров – цена каждого 10 р, менее трех, – цена каждого 15 р.)
5. 1-12-2004 = 84р. (3 и более номеров – цена каждого 7 р., менее трех, – цена каждого 14 р.)
6. 7-12-2003 = 36р. (3 и более номеров – цена каждого 6 р., менее трех, – цена каждого 12 р.)

Другие старые журналы закончились.

Все цены включают пересылку бандеролями в пределах РФ. Для оформления подписки через редакцию или покупки отдельных номеров журналов или дисков нужно оплатить стоимость заказа почтовым переводом или банковским перечислением :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883

куда : 160000 Вологда, ФЛ.АК.СБ.РФ Вологодское отд. №8638.

БИК 041909644, р.с.40802810412250100264, к.с. 30101810900000000644.

При оплате почтовым переводом можно пользоваться упрощенными реквизитами :

кому : Ч.П. Алексеев Владимир Владимирович ИНН 352500520883.

куда : 160000 Вологда, Почтамт, р.с.40802810412250100264 в СБРФ№8638.

! Платежными реквизитами нельзя пользоваться как адресом для писем. Для писем, бандеролей и посылок существует почтовый адрес: 160002 Вологда а/я 32.

В разделе почтового перевода «для письменного сообщения» необходимо написать ваш почтовый адрес, индекс, а так же, ваши фамилию, имя и отчество. И здесь же написать, за что произведена оплата (например, так - «7-12-2006», это значит что, вам нужны журналы с 7-го по 12-й за 2006г).

! Отправляя почтовый перевод, спросите на почте, как он будет отправлен, – почтовый или электронный. Если перевод электронный сообщите в редакцию электронной почтой или почтовой карточкой или факсом номер и дату перевода, сумму, назначение платежа, ваш подробный почтовый адрес. ЭТО ВАЖНО, потому что при передаче электронного перевода оператор вашей почты может не внести данные о вашем адресе и назначении платежа в электронную форму перевода, или наделать в них ошибок. То же самое, если заказ оплатили перечислением с банка.

E-mail : radiocon@vologda.ru. Факс : (8172-51-09-63).

Карточку отправляйте по адресу : 160002 Вологда а/я 32

Бандероли с уже выпущенными журналами, отправим в течение 7-и дней с момента поступления оплаты (7 дней, - это срок без учета времени прохождения перевода и бандероли по почте).

! Если Вы в течение месяца после отправки перевода не получили оплаченный заказ, на уже вышедшие журналы, обязательно сообщите об этом в редакцию, возможно произошло какое-то недоразумение, в сообщении **обязательно** укажите **Ваш адрес**, **содержание заказа**, дату и сумму оплаты, номер квитанции.

Журналы текущей подписки высылаем согласно квартальному графику.

! Информацию по высылаемым редакцией CD с журналами и DVD со справочными материалами и сервисными инструкциями смотрите в №10 за 2007 год, или пошлите запрос на radiocon@vologda.ru.

АУДИО, ВИДЕО, РАДИОПРИЕМ, РАДИОСВЯЗЬ,
ИЗМЕРЕНИЯ, ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА,
БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА , РЕМОНТ,
АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА,
ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА,
СПРАВОЧНИК.

РАДИО-КОНСТРУКТОР

01-2008

ЯНВАРЬ, 2008